

---

# Reptes en el desenvolupament d'aplicacions corporatives basades en JavaScript

---

Treball Final de Grau

***Autor:***

JAN TERUEL FERRAN

Grau en Enginyeria Informàtica

Especialitat d'Enginyeria del Software

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya

***Director:***

PAU BLANCO DEL PRADO

Knapptic

***Ponent:***

CARLES FARRÉ TOST

Departament d'Enginyeria de Serveis i Sistemes d'Informació



## **Resum**

La tecnologia està evolucionant de forma exponencial en els últims anys. Les empreses de tots els sectors necessiten gestionar d'una forma més completa i segura tot allò que succeeix a les seves instal·lacions i amb els seus usuaris, empleats i/o clients. El full de càlcul cada cop s'està quedant més antiquat i l'aparició de potents aplicacions web que ofereixen infinitat de funcionalitats comparant-ho amb el famós Excel de Windows, deixa clara la importància de desenvolupar de forma correcta aquest tipus d'aplicacions en el llenguatge més popular actualment en productes web, JavaScript.

Aquest treball pretén desenvolupar una aplicació web corporativa de gestió de clubs esportius útil per clubs de bàsquet i futbol entre d'altres. Una aplicació web que solucioni els problemes de gestió dels usuaris, jugadors i equips amb els que es troben facilitant-los la feina. Una aplicació web adaptable a qualsevol dispositiu però pensat per dispositius de sobretaula que permetrà tenir un registre dels usuaris del club, siguin jugadors, entrenadors i/o socis. Així mateix, oferirà l'opció de crear equips amb les seves plantilles de jugadors i també, consultar l'historial d'equips al llarg de les temporades registrades a l'aplicació.

Amb el desenvolupament d'aquesta aplicació web es vol veure de primera mà quins són els reptes a l'hora de desenvolupar una aplicació web corporativa en JavaScript i el framework de codi obert AngularJS. Reptes que dificulten i alenteixen el correcte desenvolupament d'una aplicació si no es tenen en compte des d'un bon principi. Uns reptes als quals donarem possibles solucions per evitar-los i poder així facilitar la feina dels programadors del sector del desenvolupament d'aplicacions web.

Per concloure, amb la realització d'aquest treball final de grau es pretén marcar èmfasi en el concepte que els informàtics tenim més poder a la societat del que ens pensem. Que ens trobem en un moment en el qual l'accés a internet és possible des de qualsevol part del món i les empreses en són totalment conscients. És per això que els desenvolupadors web han de ser conscients de la importància dels seus programes i també dels seus codis, que han de ser comprensibles i sobretot, ampliables.



## **Resumen**

La tecnología está evolucionando de forma exponencial en los últimos años. Las empresas de todos los sectores necesitan gestionar de una forma más completa y segura todo aquello que sucede en sus instalaciones y con sus usuarios, empleados y/o clientes. La hoja de cálculo cada vez se está quedando más anticuada y la aparición de potentes aplicaciones web que ofrecen infinidad de funcionalidades comparándolo con el famoso Excel de Windows, deja clara la importancia de desarrollar de forma correcta este tipo de aplicaciones en el lenguaje más popular actualmente en productos web, JavaScript.

Este trabajo pretende desarrollar una aplicación web corporativa de gestión de clubes deportivos útil para clubes de baloncesto y fútbol entre otros. Una aplicación web que resuelva los problemas de gestión de los usuarios, jugadores y equipos con los que se encuentran facilitándoles el trabajo. Una aplicación web adaptable a cualquier dispositivo pero pensado para dispositivos de sobremesa que permitirá tener un registro de los usuarios del club, sean jugadores, entrenadores y/o socios. Así mismo, ofrecerá la opción de crear equipos con sus plantillas de jugadores y también, consultar el historial de equipos a lo largo de las temporadas registradas en la aplicación.

Con el desarrollo de esta aplicación web se quiere ver de primera mano cuales son los retos a la hora de desarrollar una aplicación web corporativa en JavaScript y el framework de código abierto AngularJS. Retos que dificultan y ralentizan el correcto desarrollo de una aplicación si no se tienen en cuenta desde un buen principio. Unos retos a los cuales daremos posibles soluciones para evitarlos y poder así facilitar la faena de los programadores del sector del desarrollo de aplicaciones web.

Como conclusión, con la realización de este trabajo de final de grado se pretende poner hincapié en el concepto de que los informáticos tenemos más poder en la sociedad de lo que nos pensamos. Que nos encontramos en un momento en el que el acceso a internet es posible desde cualquier parte del mundo y las empresas son totalmente conscientes de ello. Es por eso que los desarrolladores web tienen que ser conscientes de la importancia de sus programas y también de sus códigos, que tienen que ser comprensibles y sobre todo, ampliables.



## ***Abstract***

Technology is evolving in an exponential way in the last few years. Businesses from all kind of sectors need to manage everything that happens among their facilities, users, workers and clients in a safer and more complete way. Spreadsheets are becoming obsolete and the appearance of powerful Web applications, which offer infinity of functionalities compared with the famous Excel, is a clear statement that we must develop correctly this kind of Applications, in the most popular computer language in web products, JavaScript.

This project develops a corporate Web Application, designed to manage sports club (basketball clubs, football clubs, etc.) A Web Application that solves the problems we face when we operate users, players, teams, making the job of the person in charge a lot easier. A Web Application, flexible to all devices but specially thought for desktop equipment, that will allow us to have a record of the club users, wether they are players, coaches or partners. Likewise, it will offer the option to create teams, with the full roster of players and also to check the history of teams along the registered seasons.

In the developing of this Web Application, we want to see first hand which are the challenges when you develop a corporate Web Application in JavaScript and the opensource framework of AngularJS. Questions that hinder and slow down the correct progress of the application if not taken into account from the very beginning. Answers and solutions will be given to solve and avoid this kind of problems, thus so making the job easier for the programmers in the developing Web Applications sector.

In conclusion, with the realization of this Degree project, emphasis is put on the growing power that computer engineers have in the society. We are facing a moment when you can access the internet anywhere in the world and businesses and enterprises are totally aware of that. So, Web developers must be prepared to face more challenges and solve more problems everyday. Their programs have more significance than ever and so have their codes, that need to be understandable and, above all, expandable.





# Taula de continguts

<b>1 Context</b>	<b>11</b>
1.1 Introducció	11
1.2 Formulació del problema	11
1.2.1 Què entenem per aplicació corporativa?	12
1.2.2 Gestió d'un club esportiu	13
<b>2 Conceptes i abast</b>	<b>14</b>
2.1 Objectius	15
2.2 Abast	16
<b>3 Estat de l'art</b>	<b>17</b>
3.1 Documentació sobre JavaScript	17
3.2 Trets diferenciadors	18
3.3 Softwares per a la gestió de clubs esportius	19
3.4 Trets diferenciadors	20
<b>4 Metodologia</b>	<b>21</b>
4.1 Scrum i la seva aplicació	21
4.2 Validació	22
<b>5 Anàlisi de requisits</b>	<b>23</b>
5.1 Agents implicats	23
5.1.1 Knapptic	23
5.1.2 Ponent del projecte	23
5.1.3 Equip desenvolupador	24
5.1.4 Treballadors de Knapptic i altres desenvolupadors software	24
5.1.5 Clients de Knapptic i d'altres desenvolupadors software	24
5.1.6 Clubs esportius	24
5.2 Requisits funcionals	25
5.3 Requisits no funcionals	28
5.4 Casos d'ús	32
5.4.1 Control d'accés	32
5.4.2 Gestió de clubs	37
5.4.3 Gestió d'usuaris	45
5.4.4 Gestió d'equips	50

<b>6 Especificació</b>	<b>56</b>
6.1 Esquema conceptual	56
6.1.1 Descripció dels prototips	56
6.1.2 Diagrama de prototips	58
<b>7 Disseny</b>	<b>59</b>
7.1 Arquitectura del sistema	59
7.2 Disseny de la base de dades	61
7.3 Disseny de software	62
7.4 Disseny de la interfície	63
<b>8 Planificació global</b>	<b>67</b>
8.1 Calendari	67
8.2 Recursos	67
8.2.1 Recursos personals	67
8.2.2 Recursos materials	67
8.2.3 Recursos software	68
<b>9 Descripció de les tasques</b>	<b>69</b>
9.1 Consideracions globals	69
9.2 Planificació temporal	69
9.2.1 Planificació inicial	69
9.2.2 Iteracions del projecte	70
9.2.3 Fase final	71
9.3 Diagrama de Gantt [11]	72
9.4 Valoració d'alternatives i pla d'acció	73
9.4.1 Desviació per una mala planificació	73
9.4.2 Desviació per imprevistos	73
<b>10 Gestió econòmica</b>	<b>75</b>
10.1 Identificació i estimació de costos	75
10.1.1 Recursos humans	75
10.1.2 Recursos materials	76
10.2 Control de gestió	76
10.2.1 Desviació del temps	76
10.2.2 Altres imprevistos	77
<b>11 Retorn de la inversió</b>	<b>78</b>
11.1 Preu del producte acabat	78
11.2 Amortització	78

<b>12 Sostenibilitat</b>	<b>79</b>
12.1 Dimensió econòmica	79
12.2 Dimensió social	79
12.3 Dimensió ambiental	79
12.4 Taula de sostenibilitat	80
<b>13 Lleis i regulacions</b>	<b>81</b>
<b>14 Document d'anàlisi</b>	<b>82</b>
14.1 Història de JavaScript [15]	82
14.1.1 Aparició de JavaScript	83
14.1.2 JavaScript a l'actualitat	83
14.1.3 Conclusions i expectatives de futur	84
14.2 AngularJS	85
14.3 Reptes de JavaScript	86
14.4 Conclusions del document d'anàlisi	89
<b>15 Conclusions finals</b>	<b>90</b>
15.1 Resultat	90
15.2 Retrospectiva	91
15.3 Futur	92
15.4 Aprenentatge final	92
<b>Bibliografia</b>	<b>94</b>
<b>Annex</b>	<b>97</b>
Annex 1: Diagrama de Gantt inicial	97

# 1 Context

## 1.1 Introducció

Aquest és un treball que es realitza en la modalitat B amb un conveni de Cooperació educativa a Knapptic (Pau Blanco del Prado) [1]. És per aquest motiu que s'ha cregut convenient descriure l'empresa, ja que és on i per a qui es realitza aquest treball.

Així doncs, Knapptic és una empresa de desenvolupament de software creada l'any 2013 per Pau Blanco (director del projecte) i Engràcia Ferran que, tot i haver portat a terme un gran nombre de projectes en aquests pocs anys d'existència per a empreses com ara CocaCola, actualment dedica tot el seu potencial en el desenvolupament del front-end<sup>1</sup> d'una aplicació web corporativa per a una empresa que elabora dispositius de control d'accessos.

Tot i tractar-se d'una gran aplicació web corporativa, Knapptic en fa tot el desenvolupament del front-end amb el llenguatge de programació JavaScript juntament amb el framework de codi obert AngularJS 1.X.

## 1.2 Formulació del problema

Tant l'empresa Knapptic com moltes altres empreses creadores de software han notat el creixent interès que mostren companyies de mercats molt variats en disposar de grans aplicacions web corporatives. Aquestes aplicacions web tendeixen a ser desenvolupades amb el llenguatge de programació JavaScript que, tot i que Gerd Wagner diu en el seu llibre *Building front-end web apps with plain JavaScript* que l'ús de frameworks de JavaScript només "comporten una pèrdua de temps per familiaritzar-se amb la seva sintaxi", quan es tracta d'una gran aplicació web la utilització d'aquests frameworks és obligat.

Actualment, les empreses de desenvolupament de software no tenen un model estàndard de com crear aquestes aplicacions web corporatives. Estan veient que, en primer lloc, no hi ha una idea clara del camí que seguirà en un futur el llenguatge JavaScript ja que no s'ha estudiat la seva evolució al llarg dels anys, i això comporta no

---

<sup>1</sup> Front-end és un terme que s'utilitza per definir la pràctica de produir HTML, CSS i JavaScript per una aplicació web per tal que l'usuari pugui interactuar-hi.

saber del cert com utilitzar aquest llenguatge per desenvolupar aquestes aplicacions web corporatives.

En segon lloc, l'oferta de frameworks és molt àmplia i tots ells presenten variants molt interessants de l'arquitectura de JavaScript fent-se difícil l'elecció d'un d'ells i perdent propietats dels altres.

Aquestes dificultats que porta ja de per sí el llenguatge JavaScript, juntament amb els diferents reptes que apareixen amb el desenvolupament d'aplicacions web corporatives pretenen ser recollides i analitzades en aquest treball per extreure'n un document que pugui servir de guia per a l'elaboració de futures aplicacions web corporatives basades en JavaScript.

Així mateix, per tal d'exemplificar els reptes amb els quals ens anirem trobant i fer així més pràctic aquest treball i fàcil de comprendre, desenvoluparem una aplicació web corporativa en JavaScript per veure les dificultats dels frameworks més populars d'aquest llenguatge i demostrar com ser fidels a les bones pràctiques a l'hora de programar ens serà vital quan vulguem mantenir i ampliar el codi i l'aplicació web.

### 1.2.1 Què entenem per aplicació corporativa?

Donat que les definicions que podem trobar sobre el terme "Aplicació corporativa" són molt variades, per a la millor comprensió del treball és adequat explicar què entenem nosaltres per aplicació corporativa i per a què s'utilitza.

Una aplicació corporativa no és, segons el nostre punt de vista el lloc web des del qual una empresa es dona a conèixer i promociona els seus productes o serveis, sinó que quan ens referim a aplicació corporativa parlem d'un software empresarial orientat a ajudar a l'empresa a controlar les seves instal·lacions i usuaris, el rendiment dels seus empleats, etc.

### 1.2.2 Gestió d'un club esportiu

L'aplicació web corporativa que es desenvoluparà per exemplificar i justificar allò que s'expliqui al treball i que utilitzarem com a referència per arribar a les conclusions finals de la forma més correcta i acurada, consistirà en un software per gestionar un club esportiu.

Donat que he estat lligat durant molts anys al bàsquet com a jugador i com a entrenador, he rebut la confiança d'un grup de jugadors i entrenadors per entrar a formar part de la directiva d'un club de bàsquet del bell mig de l'esquerra de l'Eixample de Barcelona. Això m'ha permès conèixer de primera mà els mals de cap que comporta gestionar un club esportiu on és obligat tenir el control dels jugadors i entrenadors que en formen part.

És per això que he trobat convenient realitzar una aplicació web corporativa d'aquest món de la gestió esportiva, ja que el conec molt bé i em serà més fàcil extreure'n els reptes de desenvolupament d'aquesta aplicació en el llenguatge JavaScript i, així mateix, les conclusions seran més fiables.

## 2 Conceptes i abast

Com bé s'ha explicat a la introducció del treball, es busca elaborar un treball que serveixi de model per empreses especialitzades en el desenvolupament de software per construir aplicacions web corporatives basades en el llenguatge de programació JavaScript de la forma més òptima, és a dir que compleixin sempre les propietats SOLID fonamentals en qualsevol producte software i que Derek Greer descriu a la perfecció en el seu conjunt d'articles publicats al seu bloc *Aspiring Craftsman* on aplica aquests principis al llenguatge JavaScript:

- **Responsabilitat única (Single responsibility)** [2]: Propietat que és fidel a la premissa "Fes una cosa i fes-la bé". Fa referència a crear funcions dedicades a resoldre una sola cosa, a complir un sol objectiu. D'aquesta forma sabem en tot moment què fa cada funció i una modificació no afectarà altres funcionalitats del sistema.
- **Principi obert/tancat (Open/Closed principle)** [3]: Propietat enfocada sobretot a l'ampliació de software. Hem de ser conscients que en un futur la nostra aplicació serà modificada per un altre programador i que, per tant, hem d'aconseguir que quan vulgui ampliar el sistema ho faci sense haver de modificar funcions o variables ja desenvolupades.
- **Principi de substitució de Liskov (Liskov substitution principle)** [4]: Propietat específica de la programació orientada a objectes i a l'herència entre classes. Ve a dir que substituir al llarg del desenvolupament d'un sistema una classe pare per una de les seves subclasses no ha de suposar cap problema ja que gaudeixen d'herència. Si fos un problema perquè les característiques de la classe pare no són vàlides per una de les seves subclasses, hauríem de valorar si són realment família.
- **Principi de segregació de la interfície (Interface segregation principle)** [5]: Propietat que explica la importància d'oferir només aquelles funcionalitats al client que realment necessita. D'igual forma passa a l'hora de desenvolupar una aplicació, on un objecte o funció hauria de tenir i executar aquelles accions que realment són útils i necessàries, ja que sinó podria retornar resultats erronis.
- **Principi d'inversió de dependències (Dependency inversion principle)** [6]: Propietat enfocada a evitar les dependències entre funcionalitats del sistema per tal de facilitar-ne la modificació i ampliació.

Aquestes propietats es portaran a la pràctica durant el desenvolupament de l'aplicació corporativa de gestió de clubs esportius per tal d'aconseguir un sistema fàcilment mantenible i ampliable.

## 2.1 Objectius

L'objectiu principal d'aquest treball és desenvolupar una document d'estudi dels reptes de JavaScript. El que es busca és trobar els reptes que dificulten el desenvolupament d'una aplicació web en JavaScript mitjançant la creació d'una aplicació basada en aquest llenguatge i amb el framework AngularJS 1.X.

Per tal d'arribar a l'assoliment d'aquest objectiu, s'han definit una sèrie d'objectius d'ordre inferior que, si s'aconsegueixen, podrem dir que l'objectiu principal s'ha adquirit. Aquests objectius són:

- Poder fer un estudi del que és JavaScript, de la seva evolució al llarg dels anys i de totes les opcions que ens ofereix actualment i que ens pot oferir en un futur tant en el mercat de les aplicacions web com amb altres productes software, veient així també la pròpia dificultat del llenguatge.
- Poder analitzar i provar un framework de JavaScript tan popular com AngularJS per veure què ofereix i com ens pot ajudar a l'hora de superar els propis reptes del llenguatge.
- D'igual forma, tenir en compte el testeig del codi font, ja que la comprovació del correcte funcionament del codi és essencial quan es treballa amb un gran nombre de fitxers.
- Estudiar els reptes que puguin i vagin sorgint al llarg del desenvolupament d'una aplicació corporativa per proposar-ne solucions que evitin que es repeteixin en altres projectes.



## 2.2 Abast

Aquest projecte és un treball intern de l'empresa que busca millorar el desenvolupament d'aplicacions corporatives en JavaScript.

Així doncs, el seu abast inicialment no és molt gran ja que només comprendria els projectes de l'empresa i els seus treballadors. Tot i així, tenint en compte que les aplicacions corporatives s'estan convertint en essencials per a moltes empreses i pels productes que elaboren, sumat a la creixent popularitat de JavaScript per desenvolupar aquestes aplicacions degut a la seva entrada en els navegadors web, aquest treball pot ser molt important per a totes aquelles empreses i individuals que es dediquin al desenvolupament d'aplicacions web en aquest llenguatge.

## 3 Estat de l'art

No és gens difícil trobar blocs, articles i fins i tot llibres que parlin de JavaScript, i és que és un llenguatge que ha agafat molt de protagonisme aquests últims anys. Amb aquest treball no es busca reinventar la roda, sinó que es vol agrupar tota la informació útil respecte JavaScript, separant-ne el gra de la palla per fer-ne un document veraç i complet sobre aquest llenguatge de programació tant utilitzat en aplicacions web.

A més a més, es buscarà donar trets diferenciadors respecte d'altres documents sobre JavaScript centrant-lo en el desenvolupament d'aplicacions web corporatives i no en l'ús general d'aquest llenguatge. També, mitjançant el desenvolupament d'una aplicació corporativa ens familiaritzarem d'una forma més precisa amb els reptes del llenguatge JavaScript i de les aplicacions web.

### 3.1 Documentació sobre JavaScript

Com ja s'ha comentat, hi ha tot tipus de documentació sobre JavaScript que ens ajuden a entendre el llenguatge i com fer-ne un bon ús. Els exemples de referència són:

- ***Aspiring Craftsman* de Derek Greer:** Es tracta d'un bloc creat per Derek Greer on hi publica articles sobre programació. Els articles que més ressò van tenir i que van ser traduïts a diferents idiomes van ser els que relacionaven les propietats SOLID amb les aplicacions basades en JavaScript.
- **Tutorial de JavaScript de W3Schools [7]:** Aquesta pàgina web ofereix tutorials gratuïts d'un gran nombre de llenguatges de programació, entre els quals es troba JavaScript. Explica mitjançant exemples i explicacions molt senzilles els coneixements bàsics del llenguatge.
- ***Building front-end web apps with plain JavaScript* de Gerd Wagner:** Una guia online de com crear un front-end en aplicacions web mitjançant JavaScript i sense l'ús de cap framework.
- ***JavaScript: The definitive guide* de David Flanagan:** Publicada l'any 1996 per O'Reilly Media, és considerada una biblia pels programadors de JavaScript. No només parla sobre les APIs de JavaScript a la banda del client, sinó que també fa mencions del framework JQuery i de JavaScript a la banda del servidor.

- ***Maintainable Javascript* de Nicholas Zakas:** Publicat el 2012 també per O'Reilly Media, analitza no tant el llenguatge JavaScript sinó que centra els esforços en deixar clara la importància d'unes bones pràctiques a l'hora de programar en JavaScript per tenir un codi fàcil de mantenir que altres membres de l'equip puguin entendre, adaptar i ampliar.

## 3.2 Trets diferenciadors

El primer tret diferenciador envers els documents esmentats al punt anterior ha de ser el tractament que se'n fa del llenguatge JavaScript. No es buscarà fer un tutorial on s'ensenyi a programar amb JavaScript, sinó que s'estudiarà aquest llenguatge per veure què ens ofereix en comparació amb altres llenguatges de programació. És per això que s'esperarà que el lector conegui ja el llenguatge.

El segon tret diferenciador consisteix en elaborar un document pensant en el desenvolupament d'una aplicació web corporativa on els frameworks són obligats per a una bona estructura del codi.

Per últim, un tema del qual només se'n fa menció al llibre de Nicholas Zakas és el de la gestió del projecte. Tot i que en parla sobretot pel manteniment del codi i la fàcil comprensió d'aquest entre diferents desenvolupadors, es pot, d'igual forma que podríem fer amb un codi mantenible, ampliar-lo.

### 3.3 Softwares per a la gestió de clubs esportius

Hi ha un gran nombre d'aplicacions disponibles tant per a dispositius mòbils com per a dispositius de sobretaula orientats cap a la gestió de clubs esportius. Tot i així la gran majoria estan enfocats a la gestió de centres esportius com gimnasos o clubs de tennis on es busca sobretot, un control de les reserves i de l'ús de les instal·lacions del centre per part dels usuaris.

- **Club Deportivo XL:** desenvolupat per l'empresa Idesoft es defineix com un programa per gestionar els aspectes fonamentals pel correcte funcionament de gimnasos i centres d'aquesta naturalesa. És un software de pagament i instal·lable als dispositius de sobretaula que permet la gestió dels socis i el control dels pagaments i de la comptabilitat dels centres.
- **Syltek:** software disponible per a tot tipus de dispositius que es defineix com un optimitzador del dia a dia del nostre centre esportiu. Està orientat sobretot a clubs de tennis, de pàdel i també de golf. Disposa d'una interfície gràfica molt atractiva i facilita molt tot el tema de les reserves en línia. A més a més, és molt flexible a l'hora d'afegir serveis com PayPal per a la gestió segura dels pagaments.

Per altra banda, també existeixen aplicacions on la gestió de clubs esportius està més enfocada a la nostra idea.

- **Manasoft:** empresa de software que ha desenvolupat un sistema de gestió de clubs esportius molt complet. No només té en compte tot allò referent als equips d'un club esportiu com són els jugadors, material, entrenaments, incidències, ... sinó que també en fa una gestió de la comptabilitat del club controlant despeses i ingressos i automatitza els cobraments mensuals als socis.

Tot i que clarament és un software molt interessant, a primera vista és poc atractiu i aparatós, ja que tota aquella informació detallada que es vol consultar es mostra en pantalles diferents.

- **TeamStuff:** aplicació web d'ús gratuït també molt completa. No només permet la gestió del club i dels seus equips, sinó que informa també de les lligues, equips rivals i informació detallada dels pròxims partits. Aquesta informació és accessible per als jugadors de l'equip on hi poden afegir comentaris per comunicar-se entre ells. Així mateix, ofereix eines per als entrenadors per

realitzar estadístiques dels partits així com apuntar incidències i notes per gestionar millor els pròxims partits i entrenaments.

Tot i que la seva interfície és molt més atractiva que la de *Manasoft*, es nota que l'aplicació vol crear una experiència virtual on tot el club esportiu i els seus membres en siguin protagonistes. Això comporta una aplicació web de grans dimensions que potser ofereix més coses de les desitjades per la gestió d'un club esportiu i que poden espantar a possibles interessats.

## 3.4 Trets diferenciadors

Clarament ens volem distanciar de les aplicacions de gestió de centres esportius i de reserves de les seves instal·lacions com són *Club Deportivo XL* i *Syltek*. Malgrat tenen aspectes de comptabilitat que poden ser interessants, la nostra aplicació web no inclourà aquests temes en aquest prototip desenvolupat.

Per altra banda, sí que compartim la idea de gestió de clubs esportius que tenen *Manasoft* i *TeamStuff*.

Amb *Manasoft* volem buscar trets diferenciadors sobretot amb la interfície gràfica de l'usuari, ja que volem que sigui agradable a la vista, fàcil d'utilitzar i sobretot intuïtiva. Quant a funcionalitat és realment interessant i demostren haver fet un estudi dels clubs esportius amb el tema de les mensualitats dels socis i del control de la morositat.

Per últim, *TeamStuff* comparteix amb la nostra idea d'aplicació web la facilitat d'accés a les dades des de qualsevol dispositiu però crea una experiència per als usuaris que difereix del que volem desenvolupar. A més a més, buscarem diferenciar-nos amb la possibilitat de gestionar diferents clubs esportius de forma simultània per arribar no només a clubs individuals, sinó també a empreses de gestió de clubs esportius.

## 4 Metodologia

Existeixen i hem estudiat al llarg del grau d'enginyeria informàtica diferents tipus de metodologies per desenvolupar software. Des de les més tradicionals, com la metodologia de *desenvolupament en Cascada*, fins les més actuals conegudes com metodologies *àgils*.

Tot i que aquest document té una gran part teòrica d'estudi del llenguatge JavaScript, també es portarà a terme una part més pràctica desenvolupant una aplicació web en AngularJS per tal de fer més complet el treball. Degut a això i a la relació del treball amb un llenguatge de programació, s'ha cregut convenient utilitzar una metodologia àgil de desenvolupament de software que servirà per controlar de forma activa totes dues parts del treball fent-lo permissiu als canvis que puguin sorgir.

La tria d'una metodologia àgil es fa per l'interès d'obtenir resultats ja a les fases inicials del treball per tal de poder-ne fer les comprovacions necessàries i veure si aquestes hipòtesis i conclusions són correctes a la pràctica. Aquest aspecte de la metodologia àgil és fonamental pel nostre treball, ja que començar el desenvolupament de l'aplicació web sense tenir clares les oportunitats que ofereix cada framework o les bones pràctiques a seguir, ens poden portar a fer feina errònia que després haurà de ser corregida.

### 4.1 Scrum i la seva aplicació

Un cop hem decidit que la metodologia que s'utilitzarà serà àgil, hem de valorar les diferents implementacions que es coneixen per triar-ne la més convenient.

Comparant les dues implementacions més conegudes de metodologies àgils, hem observat que *Scrum* busca aconseguir resultats d'una forma ràpida quan sabem que al llarg del desenvolupament del projecte ens trobarem amb requisits canviants i també obligats a innovar [8]. Per altra banda, *Kanban* busca controlar la càrrega de treball per evitar colls d'ampolla, seguint d'aprop el projecte al llarg de la seva producció [9].

Donat que, com hem comentat, busquem uns resultats immediats des de les primeres fases del projecte, ens hem decantat per implementar *Scrum*. És per això que realitzarem iteracions d'una durada determinada on es completaran un conjunt d'històries d'usuari. Al final de les primeres iteracions tindrem ja un estudi inicial de JavaScript, dels seus frameworks i de les bones pràctiques a seguir. Això ens permetrà

iniciar el desenvolupament d'aquesta aplicació web corporativa aprofitant tot el coneixement obtingut amb l'estudi anterior. Finalment en podrem extreure unes conclusions basant-les en la part teòrica i en la pràctica fent-les així més precises.

## 4.2 Validació

Fer la validació d'aquest treball no serà gens fàcil, i amb tota certesa es pot dir que necessitaríem més temps per poder assegurar que les conclusions del treball són útils pel desenvolupament d'aplicacions web basades en JavaScript i que realment aporten solucions als reptes sorgits i analitzats.

Conscients d'això i per tal d'exemplificar tota la part més teòrica del treball, desenvoluparem l'aplicació web de gestió dels jugadors d'un club esportiu fent així una demostració que allò descrit a l'estudi del llenguatge, dels frameworks i de les bones pràctiques segueix una lògica, i que els reptes que havíem suposat que sorgirien poden ser resolts.

A més a més, des de l'empresa Knapptic, on els seus treballadors tenen més de vint anys d'experiència en el desenvolupament software i han participat i liderat un gran nombre de projectes en JavaScript, m'ajudaran a resoldre els reptes sorgits del desenvolupament de la gran aplicació web de la qual s'encarreguen i m'aconsellaran per obtenir uns resultats òptims en el treball.

## 5 Anàlisi de requisits

### 5.1 Agents implicats

Com en tot projecte de software hi ha un conjunt o col·lectiu de persones que es veuen afectades directament o indirecta i que es conèixen per ser les parts interessades o stakeholders del projecte. Aquests grups poden tenir objectius totalment diferents entre ells i juguen tots ells un paper clau en el desenvolupament i vida del projecte.

En el cas d'aquest treball final de grau podem trobar col·lectius diversos donat que es compon d'una part teòrica i d'estudi enfocada a desenvolupadors d'aplicacions web en JavaScript, i d'una part més pràctica que, tot i no ser el pilar central del treball, té també grups que podrien estar-ne interessats.

#### 5.1.1 Knapptic

Empresa amb la que es portarà a terme el projecte i de la qual en formen part el director del Treball Final de Grau Pau Blanco i l'autor d'aquest. No només és veurà implicada per dedicar-se al desenvolupament d'aplicacions web corporatives basades en JavaScript, sinó que seran també els responsables de la formació de l'autor del treball en aquest llenguatge guiant-lo per enfrontar-se amb èxit als reptes que li vagin sorgint.

#### 5.1.2 Ponent del projecte

En trobar-nos en un Treball Final de Grau realitat en conveni amb una empresa, apareix la figura del ponent. Pel treball *Reptes en el desenvolupament d'aplicacions corporatives basades en JavaScript* el ponent és Carles Farré Tost, actualment professor de la Universitat Politècnica de Catalunya. Va ser el primer contacte per poder realitzar la inscripció del projecte i és el responsable d'aconsejar a l'autor del projecte durant tot el transcurs d'aquest i supervisar tots els punts que vegi necessari fent ús de la seva experiència en altres treballs.



### 5.1.3 Equip desenvolupador

En totes dues parts del treball el grup desenvolupador és un dels actors més importants, ja que aporta la capacitat de convertir la idea teòrica a la pràctica. Al parlar d'un treball final de grau, l'equip de desenvolupadors es redueix a una sola persona, l'estudiant i autor d'aquest treball.

Aquesta persona té com a objectiu iniciar i llançar el projecte endavant, passant per tot el procés d'inscripció de treball. Un cop passada aquesta etapa, l'equip desenvolupador ha de dissenyar i perfeccionar la idea, definir-la, implementar-la i documentar-la per així poder-la presentar en la fase final del treball.

### 5.1.4 Treballadors de Knapptic i altres desenvolupadors software

Aquest col·lectiu estarà molt interessat en les conclusions que s'extreguin del conjunt de la part teòrica amb la part pràctica. Unes conclusions a partir del desenvolupament en JavaScript d'un prototip d'aplicació corporativa que podran servir per planificar i dissenyar futures aplicacions.

Considerem molt important aquest col·lectiu ja que el treball va dirigit en gran part cap a ells i són els que n'acceptaran o rebutjaran els resultats aquí exposats.

### 5.1.5 Clients de Knapptic i d'altres desenvolupadors software

Aquest grup de persones són una part interessada de forma indirecta, ja que tot i que el treball no va dirigit directament a ells i difícilment en faran un ús, sí que en sortiran beneficiats amb les aplicacions corporatives que les empreses o individuals de software desenvolupin per a ells.

### 5.1.6 Clubs esportius

Tot i que com ja hem dit, el prototip d'aplicació corporativa que es desenvoluparà en aquest treball no es vol que sigui el pilar sobre el que es basi el projecte, sí que hem de considerar la possibilitat que aquesta aplicació es pugui ampliar en un futur convertint-se en un software molt interessant pels responsables de clubs esportius que vulguin tenir un control més exhaustiu dels usuaris del seu club i d'altres opcions que aquesta ofereixi.

## 5.2 Requisits funcionals

Al prototip d'aplicació corporativa de gestió d'un club esportiu així com en qualsevol altre projecte, es disposa d'un seguit de requisits funcionals o funcionalitats que defineixen l'ús de la plataforma. El conjunt de tots ells engloben totes les possibilitats de les quals disposa l'usuari quan interaccioni amb l'aplicació.

1. **Iniciar sessió:** es permetrà iniciar sessió a aquells usuaris que coneguin les seves credencials i tinguin permís per accedir a l'aplicació.
2. **Tancar sessió:** es permetrà tancar sessió del sistema.
3. **Crear credencial d'accés:** es permetrà crear credencials d'accés a l'aplicació web inserint un nom d'usuari i una contrasenya. D'aquesta manera, la persona que conegui aquestes credencials tindrà accés a les dades i a la plena utilització de l'aplicació. Només l'administrador tindrà permisos per crear-les.
4. **Consultar llistat de credencials:** es permetrà consultar d'una forma ràpida i senzilla les credencials d'accés al sistema. Només l'administrador tindrà permisos per consultar-les.
5. **Consultar informació detallada de la credencial:** es permetrà visualitzar informació més detallada de la credencial seleccionada que la mostrada a la llista. Només l'administrador tindrà permisos per veure-la.
6. **Eliminar credencial:** es permetrà eliminar una credencial que donava accés a l'aplicació. Només l'administrador tindrà permisos per eliminar-les.
7. **Crear club esportiu:** es permetrà la creació d'un club esportiu indicant tota la informació necessària: nom, localització de l'administració, localització del camp de joc principal, telèfon de contacte, correu electrònic i color de l'equipació.
8. **Consultar llistat de clubs esportius:** es permetrà obtenir un llistat amb dades bàsiques dels clubs esportius que es gestionin.
9. **Consultar informació detallada del club esportiu:** es permetrà obtenir la informació detallada referent al club esportiu seleccionat.

10. **Editar club esportiu:** es permetrà editar la informació referent al club esportiu seleccionat si fos necessari.
11. **Eliminar club esportiu:** es permetrà eliminar un club esportiu dels gestionats.
12. **Crear categoria:** es permetrà crear categories entrant un nom i les edats mínima i màxima amb les quals es pot competir.
13. **Consultar llistat de categories:** es permetrà consultar d'una forma ràpida i senzilla el llistat general de categories d'un club.
14. **Consultar informació detallada de la categoria:** es permetrà obtenir la informació detallada de la categoria seleccionada.
15. **Editar categoria:** es podran editar les dades de la categoria seleccionada si fos necessari.
16. **Eliminar categoria:** es permetrà eliminar una categoria d'un club esportiu sense afectar a cap equip que la contingui.
17. **Crear usuari:** es permetrà crear un usuari d'un club esportiu en concret. En el moment de la creació s'haurà d'indicar si, a més a més d'usuari del club és també entrenador, jugador i/o soci. Així mateix, s'indicaran les dades necessàries de l'usuari: nom i cognoms, data de naixement, dni, sexe, adreça, telèfon de contacte, correu electrònic i compte corrent.
18. **Consultar llistat d'usuaris, jugadors, entrenadors i socis:** es permetrà consultar d'una forma ràpida i senzilla el llistat general d'usuaris d'un club i filtrar-lo per jugadors, entrenadors i socis del club.
19. **Consultar informació detallada d'un usuari, jugador, entrenador o soci:** es permetrà obtenir la informació detallada de l'usuari seleccionat.
20. **Editar usuari, jugador, entrenador o soci:** es podran editar les dades d'un usuari si fos necessari.
21. **Eliminar usuari, jugador, entrenador o soci:** es permetrà eliminar un usuari d'un club esportiu i serà eliminat de l'equip o equips dels quals en formés part.
22. **Crear temporada:** per tal de tenir ordenats els equips del club, es permetrà crear temporades entrant l'any d'inici i de final.

23. **Consultar llistat de temporades:** es permetrà consultar d'una forma ràpida i senzilla el llistat general de temporades d'un club.
24. **Crear equip:** es permetrà crear un equip dins el club esportiu seleccionat indicant tota la informació necessària: nom, temporada, categoria, sexe de l'equip, primer entrenador, entrenador ajudant, localització del camp de joc si és diferent a la indicada al club esportiu i colors de l'equipació si són diferents dels indicats al club esportiu. A més a més, podrà crear la plantilla de l'equip afegint i eliminant jugadors o jugadores per tal de tenir un control total dels equips i dels jugadors del club esportiu.
25. **Consultar llistat d'equips:** es permetrà consultar d'una forma ràpida i senzilla el llistat general d'equips d'un club en funció de la temporada seleccionada.
26. **Consultar informació detallada de l'equip:** es podrà veure en detall la informació d'un equip seleccionat.
27. **Editar equip:** es podran editar les dades de l'equip seleccionat si fos necessari.
28. **Eliminar equip:** es permetrà eliminar un equip d'un club esportiu.

## 5.3 Requisits no funcionals

En aquest apartat es realitzarà un repàs de tots els requisits no funcionals o de qualitat dels quals disposa el sistema. Per mantenir una organització clara i facilitar-ne així la comprensió, s'ha dividit el conjunt de requisits segons el tipus descrit per *Volere*.

### Requisits d'aparença

- *Tipus de requisit (Volere):* 10a
- *Descripció:* Disseny atractiu i d'ús senzill que convidarà a l'usuari a fer-ne ús amb més facilitat.
- *Justificació del requisit:* Tot i que l'aplicació web no sigui per a un gran públic, sinó per a aquells responsables de clubs esportius que vulguin tenir-ne un bon control, diferenciar-se de les altres aplicacions que ofereixin funcionalitats similars pot marcar l'èxit o el fracàs del nostre software. És per això que fer una aplicació atractiva ens pot donar avantatge respecte dels altres.
- *Condició de satisfacció:* El requisit se satisfarà si s'obté una bona valoració dels usuaris en respecte a l'aparença. Es podrà verificar amb una enquesta de satisfacció al conjunt d'usuaris de l'aplicació.

### Requisits d'estil

- *Tipus de requisit (Volere):* 10b
- *Descripció:* Disseny modern i ambiciós, seguint la tendència en disseny però destacant en punts específics.
- *Justificació del requisit:* La competència del mercat ens obliga a disposar d'un disseny modern per tal de destacar sobre la ja de per si limitada comunitat d'usuaris, i així guanyar usuaris no només per les funcionalitats de la plataforma, sinó per l'estil de l'aplicació.
- *Condició de satisfacció:* El requisit se satisfarà si més de tres quartes parts dels usuaris consideren que l'aplicació web de gestió de clubs esportius disposa d'un disseny modern, fet que es podrà comprovar amb una enquesta.

## Requisits de facilitat d'ús

- *Tipus de requisit (Volere):* 11a
- *Descripció:* El sistema ha de ser intuïtiu i fàcil d'usar. Complirà els criteris en temes de disseny, de contingut, d'estructura i de presentació.
- *Justificació del requisit:* Un punt diferenciador important és que l'usuari pugui fer servir el sistema intuïtivament, de manera que no perdi el temps intentant descobrir com funciona i, a més a més, que qualsevol persona sigui capaç de familiaritzar-se amb el sistema. Aquest fet és molt important, ja que la majoria dels usuaris de l'aplicació no formaran part de la comunitat dels informàtics.
- *Condició de satisfacció:* El requisit se satisfarà si un usuari amb poca experiència en aplicacions aconsegueix usar-lo sense cap problema. Per això, s'utilitzarà un grup de persones inexpertes en l'ús d'aplicacions web per veure quina és la seva reacció utilitzant el nostre software.

## Requisits de latència i velocitat

- *Tipus de requisit (Volere):* 12a
- *Descripció:* La resposta del sistema ha de ser de menys d'un segon com a mínim en el 95% de les operacions.
- *Justificació del requisit:* Un temps de resposta ràpid permet que l'usuari no perdi el flux o l'atenció del que està fent amb el sistema. Una plataforma de latència i velocitat dolenta produiria insatisfacció per part de l'usuari.
- *Condició de satisfacció:* El requisit se satisfarà si donat un estudi sobre el rendiment de l'aplicació, aquest confirma que el temps d'espera en cada acció és menor al segon en el 95% dels casos.

### **Requisits de precisió o exactitud**

- *Tipus de requisit (Volere):* 12c
- *Descripció:* Totes les dates que s'incloguin en l'aplicació tindran el format universal: DD-MM-AAAA
- *Justificació del requisit:* És convenient especificar el format de la data, ja que no a tot arreu té el mateix format i podria provocar malentesos i confusions entre els usuaris.
- *Condició de satisfacció:* El requisit se satisfarà si el format de la data i l'hora segueix l'estàndard ISO-8601 extens d'estil Europeu (EN 28601).

### **Requisit de disponibilitat**

- *Tipus de requisit (Volere):* 12d
- *Descripció:* El sistema haurà d'estar disponible les 24 hores del dia durant els 365 dies que conformen l'any.
- *Justificació del requisit:* Els usuaris han de poder utilitzar el sistema en qualsevol moment del dia per tal de poder coneixer la situació dels clubs esportius que gestionen i fer-ne modificacions.
- *Condició de satisfacció:* El requisit se satisfarà si el sistema està disponible i completament funcional tot el temps.

## Requisits legals

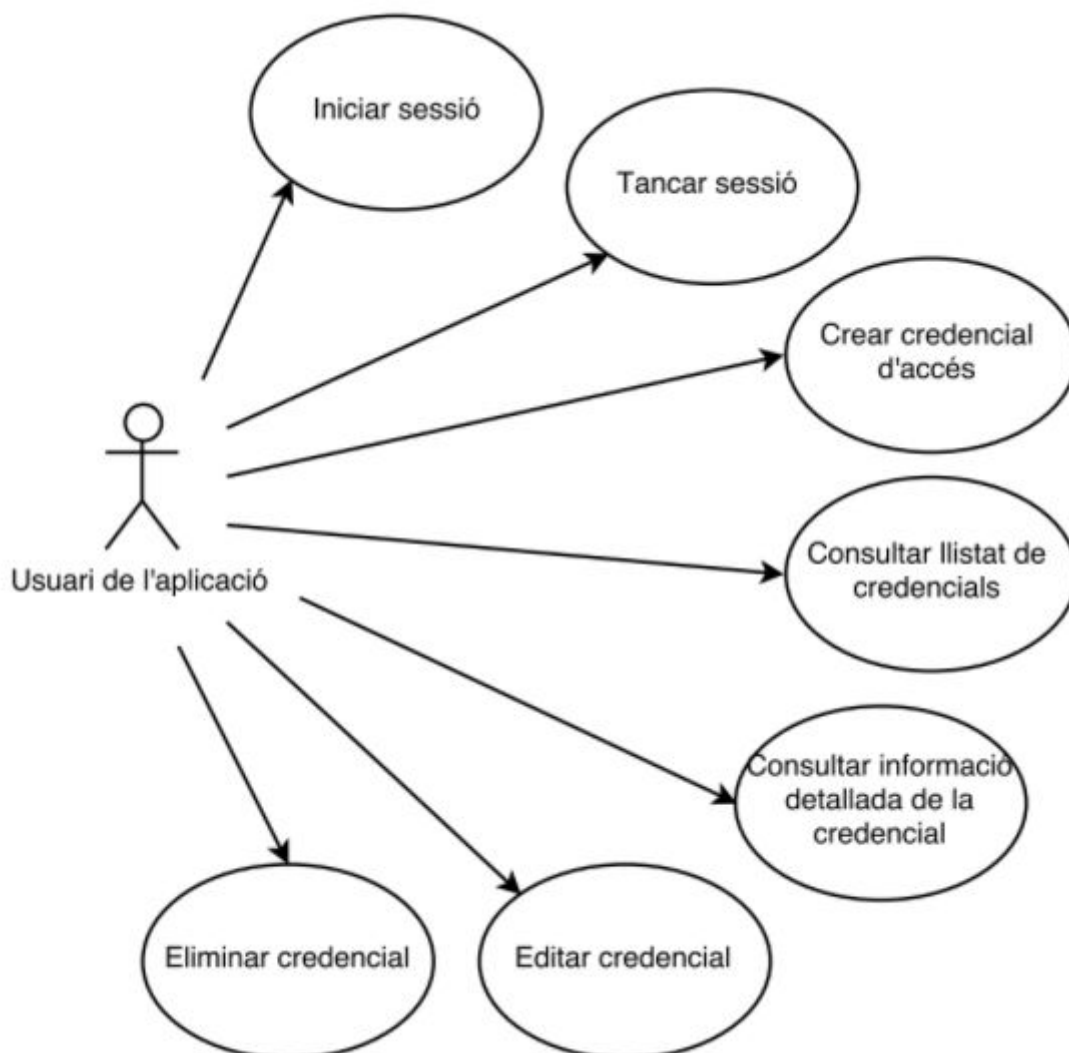
- *Tipus de requisit (Volere): 17a*
- *Descripció:* S'aconseguiran tots els drets sobre els serveis externs que s'utilitzin a l'aplicació i a la vegada es compliran les lleis sobre el tractament de dades personals.
- *Justificació del requisit:* Es pactaran acords amb totes les empreses de les quals s'utilitzen els seus serveis. També buscarem mostrar transparència a l'hora de no compartir dades personals per fins no vinculats al sistema.
- *Condició de satisfacció:* El requisit se satisfarà si no es rep cap denuncia per part de cap servei extern ni de cap usuari per ús indegut de les dades personals.



## 5.4 Casos d'ús

Un cop definits i analitzats tots els requisits del sistema, caldrà explicar i especificar els casos d'ús de la plataforma. Per realitzar-ho, s'ha decidit dividir els trenta-dos casos d'ús en diferents categories segons el tipus de funcionalitat que vol aconseguir el cas d'ús en concret. El conjunt de casos d'ús es dividirà en quatre grups: control d'accés, gestió de clubs, gestió d'usuaris i gestió d'equips.

### 5.4.1 Control d'accés



Cas d'ús	#1	Iniciar sessió
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la primera pantalla de l'aplicació web.	
Trigger	L'usuari vol iniciar sessió al sistema.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari entra les seves credencials (nom d'usuari i contrasenya).</div> <div>2. L'usuari prem el botó d'iniciar sessió.</div> <div>3. El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla principal de l'aplicació web, ja amb la sessió iniciada.</div>		

Cas d'ús	#2	Tancar sessió
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal de l'aplicació web.	
Trigger	L'usuari vol tancar sessió al sistema.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem el botó de tancar sessió.</div> <div>2. El sistema redirigeix a l'usuari a la primera pantalla de l'aplicació web, ja amb la sessió tancada.</div>		

Cas d'ús	#3	Crear credencial d'accés
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal de l'aplicació web i és administrador.	
Trigger	L'usuari vol crear una credencial d'accés al sistema.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem el botó de configuració només visible a la pantalla principal.</div> <div>2. El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de configuració.</div> <div>3. L'usuari prem el botó de nova credencial.</div> <div>4. El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de nova credencial.</div> <div>5. L'usuari introdueix un nom d'usuari, una contrasenya i la mateixa contrasenya repetida. L'usuari prem el botó de guardar per confirmar els canvis.</div> <div>6. El sistema emmagatzema la nova credencial i redirigeix a l'usuari a la pantalla de configuració.</div>		
Extensions		
<div>2.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>2.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>2.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla principal sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>4.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>4.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de configuració sense cap canvi emmagatzemat.</div>		

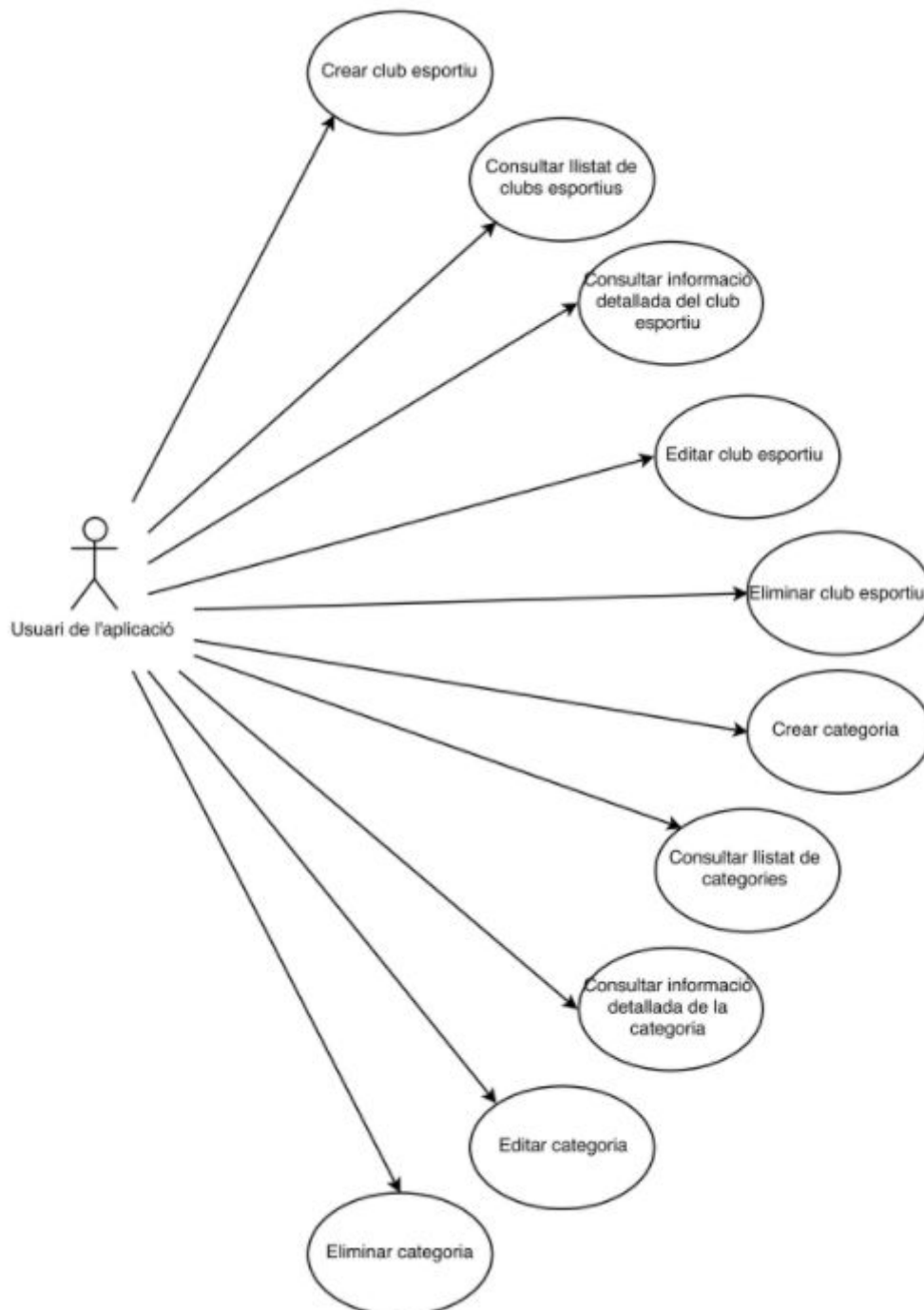
Cas d'ús	#4	Consultar llistat de credencials
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal de l'aplicació web i és administrador.	
Trigger	L'usuari vol veure les credencials d'accés existents al sistema.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem el botó de configuració només visible a la pantalla principal.</div> <div>2. El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de configuració.</div>		

Cas d'ús	#5	Consultar informació detallada de la credencial
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla de configuració.	
Trigger	L'usuari vol veure la informació detallada d'una credencial d'accés existent al sistema que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div><div>1.</div><div>L'usuari prem sobre una credencial que apareix a la llista de credencials existents al sistema.</div></div> <div><div>2.</div><div>El sistema obre un desplegable amb la informació detallada de la credencial.</div></div>		

Cas d'ús	#6	Eliminar credencial
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla de configuració, ha obert el desplegable d'una credencial i ha premut el botó d'editar.	
Trigger	L'usuari vol eliminar la credencial d'accés existent al sistema que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem el botó d'eliminar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>2. El sistema mostra un avís per confirmar que es vol eliminar el certificat.</div> <div>3. L'usuari accepta l'avís de confirmació prement el botó d'acceptar.</div> <div>4. El sistema elimina la credencial i redirigeix a l'usuari a la pantalla de configuració sense cap desplegable obert.</div>		
Extensions		
<div>4.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>4.a.2 El sistema torna a mostrar l'avís esperant una resposta.</div> <div>4.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de l'avís de confirmació.</div> <div>4.b.2 El sistema no fa cap canvi i mostra la pantalla de configuració amb el desplegable de la credencial obert i preparat per ser editat.</div>		

### 5.4.2 Gestió de clubs

Donat que un club manté les mateixes categories de joc dels seus equips any rere any i tan sols en canvien els equips i les seves plantilles, hem considerat que la gestió de les categories podia formar part de l'organització del club i, així mateix de la seva gestió. Tot i així, es podria haver creat un nou grup per aquestes funcionalitats.



Cas d'ús	#7	Crear club esportiu
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal.	
Trigger	L'usuari vol crear un club esportiu.	
Escenari principal d'èxit		
<div><div></div><div><div>1.</div><div>L'usuari prem el botó de crear nou club de la part superior dreta del llistat que es mostra.</div></div><div><div>2.</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de creació del nou club esportiu.</div></div><div><div>3.</div><div>L'usuari introdueix el nom del club, la localització de l'administració, la localització del camp de joc principal, la ciutat, el país, un telèfon de contacte, un correu electrònic i el color de l'equipació. L'usuari prem el botó de guardar per confirmar els canvis.</div></div><div><div>4.</div><div>El sistema emmagatzema el nou club esportiu i redirigeix a l'usuari a la pantalla principal.</div></div></div>		
Extensions		
<div><div></div><div><div>2.a</div><div>L'usuari cancel·la els canvis.</div><div><div>2.a.1</div><div>L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div></div><div><div>2.a.2</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla principal sense cap canvi emmagatzemat.</div></div></div><div><div>4.a</div><div>L'usuari cancel·la els canvis.</div><div><div>4.a.1</div><div>L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div></div><div><div>4.a.2</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla principal sense cap canvi emmagatzemat.</div></div></div></div>		

Cas d'ús	#8	Consultar llistat de clubs esportius
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la primera pantalla de l'aplicació web.	
Trigger	L'usuari vol veure els clubs esportius existents al sistema que gestiona.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari introdueix les credencials d'accés i prem el botó d'iniciar sessió.</div> <div>2. El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla principal on es mostra el llistat de clubs esportius gestionats.</div>		

Cas d'ús	#9	Consultar informació detallada del club esportiu
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal amb el llistat de clubs.	
Trigger	L'usuari vol veure la informació detallada d'un club esportiu que ell gestiona que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem el botó de més informació d'un club esportiu que apareix a la llista de clubs gestionats per ell.</div> <div>2. El sistema obre un desplegable amb la informació detallada del club esportiu.</div>		



Cas d'ús	#10	Editar club esportiu
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal i ha obert el desplegable d'un club esportiu.	
Trigger	L'usuari vol editar la informació del club esportiu que ell gestiona i que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem el botó d'editar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>2. El sistema habilita els camps del desplegable en qüestió per ser editats.</div> <div>3. L'usuari modifica algun o alguns dels sis camps que té disponibles: localització de l'administració, localització del camp de joc principal, país, telèfon de contacte, correu electrònic i color de l'equipació. L'usuari prem el botó de guardar de la part superior dreta del desplegable per confirmar els canvis.</div> <div>4. El sistema emmagatzema els canvis i inhabilita els camps del desplegable de nou.</div>		
Extensions		
<div>2.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>2.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>2.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la primera pantalla de l'aplicació web sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>2.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>2.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>2.b.2 El sistema inhabilita els camps del desplegable sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>4.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>4.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la primera pantalla de l'aplicació web sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>4.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>4.b.2 El sistema inhabilita els camps del desplegable sense cap canvi emmagatzemat.</div>		

Cas d'ús	#11	Eliminar club esportiu
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal, ha obert el desplegable d'un club esportiu i ha premut el botó d'editar.	
Trigger	L'usuari vol eliminar el club esportiu que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>5. L'usuari prem el botó d'eliminar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>6. El sistema mostra un avís per confirmar que es vol eliminar el club esportiu.</div> <div>7. L'usuari accepta l'avís de confirmació prement el botó d'acceptar.</div> <div>8. El sistema elimina el club esportiu i tot el que aquest contenia i redirigeix a l'usuari a la pantalla principal sense cap desplegable obert.</div>		
Extensions		
<div>4.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>4.a.2 El sistema torna a mostrar l'avís esperant una resposta.</div> <div>4.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de l'avís de confirmació.</div> <div>4.b.2 El sistema no fa cap canvi i mostra la pantalla principal amb el desplegable del club esportiu obert i preparat per ser editat.</div>		

Cas d'ús	#12	Crear categoria
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal.	
Trigger	L'usuari vol crear una categoria.	
Escenari principal d'èxit		
<div><div></div><div><div>1. L'usuari prem sobre un club esportiu de la llista.</div><div>2. El sistema obre un desplegable amb diferents opcions: usuaris, equips i categories.</div><div>3. L'usuari prem l'opció de categories.</div><div>4. El sistema redirigeix a l'usuari al llistat de categories del club esportiu.</div><div>5. L'usuari prem el botó de nova categoria a la part superior dreta de la llista.</div><div>6. El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de creació d'una nova categoria.</div><div>7. L'usuari introdueix el nom de la categoria, l'edat mínima i l'edat màxima amb les que es pot jugar. L'usuari prem el botó de guardar per confirmar els canvis.</div><div>8. El sistema emmagatzema la nova categoria i redirigeix a l'usuari a la pantalla de categories.</div></div></div>		
Extensions		
<div><div></div><div><div>6.a L'usuari cancel·la els canvis.</div><div><div>6.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div><div>6.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de categories sense cap canvi emmagatzemat.</div></div><div>8.a L'usuari cancel·la els canvis.</div><div><div>8.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div><div>8.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de categories sense cap canvi emmagatzemat.</div></div></div></div>		

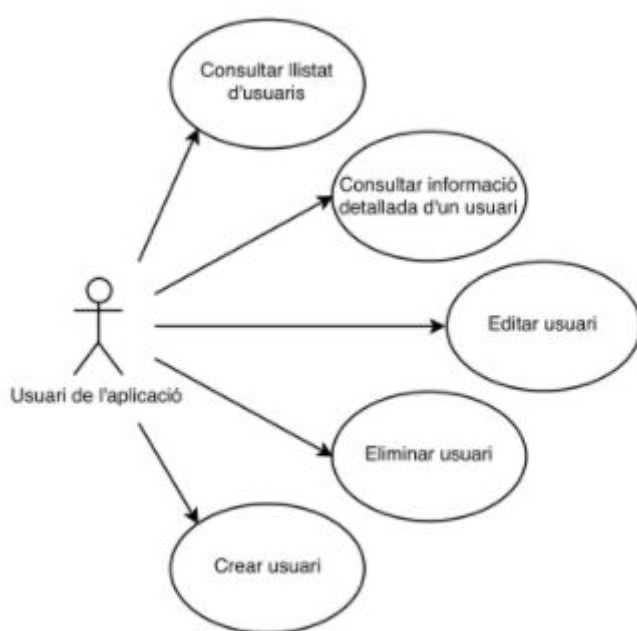
Cas d'ús	#13	Consultar llistat de categories
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal.	
Trigger	L'usuari vol veure les categories d'un club esportiu.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem sobre un club esportiu de la llista.</div> <div>2. El sistema obre un desplegable amb diferents opcions: usuaris, equips i categories.</div> <div>3. L'usuari prem l'opció de categories.</div> <div>4. El sistema redirigeix a l'usuari al llistat de categories del club esportiu.</div>		

Cas d'ús	#14	Consultar informació detallada de la categoria
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla de categories d'un club.	
Trigger	L'usuari vol veure la informació detallada d'una categoria que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>3. L'usuari prem sobre una categoria de les que apareixen a la llista.</div> <div>4. El sistema obre un desplegable amb la informació detallada de la categoria.</div>		

Cas d'ús	#15	Editar categoria
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla de categories i ha obert el desplegable d'una d'elles	
Trigger	L'usuari vol editar la informació de la categoria que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>5. L'usuari prem el botó d'editar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>6. El sistema habilita els camps del desplegable en qüestió per ser editats.</div> <div>7. L'usuari modifica algun o alguns dels dos camps que té disponibles: edat mínima i edat màxima. L'usuari prem el botó de guardar de la part superior dreta del desplegable per confirmar els canvis.</div> <div>8. El sistema emmagatzema els canvis i inhabilita els camps del desplegable de nou.</div>		
Extensions		
<div>2.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>2.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>2.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la primera pantalla de l'aplicació web sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>2.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>2.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>2.b.2 El sistema inhabilita els camps del desplegable sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>4.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>4.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la primera pantalla de l'aplicació web sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>4.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>4.b.2 El sistema inhabilita els camps del desplegable sense cap canvi emmagatzemat.</div>		

Cas d'ús	#16	Eliminar categoria
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla de categories, ha obert el desplegable d'un club esportiu i ha premut el botó d'editar.	
Trigger	L'usuari vol eliminar la categoria que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
9. L'usuari prem el botó d'eliminar de la part superior dreta del desplegable. 10. El sistema mostra un avís per confirmar que es vol eliminar la categoria. 11. L'usuari accepta l'avís de confirmació prement el botó d'acceptar. 12. El sistema elimina la categoria i redirigeix a l'usuari a la pantalla de categories sense cap desplegable obert.		
Extensions		
4.a L'usuari cancel·la els canvis. 4.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior. 4.a.2 El sistema torna a mostrar l'avís esperant una resposta. 4.b L'usuari cancel·la els canvis. 4.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de l'avís de confirmació. 4.b.2 El sistema no fa cap canvi i mostra la pantalla de categories amb el desplegable de la categoria obert i preparat per ser editat.		

### 5.4.3 Gestió d'usuaris



Cas d'ús	#17	Crear usuari
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal.	
Trigger	L'usuari vol crear un usuari.	
Escenari principal d'èxit		
<div><div>1.</div><div>L'usuari prem sobre un club esportiu de la llista.</div></div> <div><div>2.</div><div>El sistema obre un desplegable amb diferents opcions: usuaris, equips i categories.</div></div> <div><div>3.</div><div>L'usuari prem l'opció d'usuaris.</div></div> <div><div>4.</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari al llistat d'usuaris del club esportiu.</div></div> <div><div>5.</div><div>L'usuari prem el botó de nou usuari a la part superior dreta de la llista.</div></div> <div><div>6.</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de creació d'un nou usuari.</div></div> <div><div>7.</div><div>L'usuari introdueix el nom, cognom, data de naixement, dni, sexe, adreça, ciutat, país, telèfon de contacte, correu electrònic, compte corrent, si és jugador/a, si és entrenador/a i si és soci/a. L'usuari prem el botó de guardar per confirmar els canvis.</div></div> <div><div>8.</div><div>El sistema emmagatzema el nou usuari i redirigeix a l'usuari a la pantalla d'usuaris.</div></div>		
Extensions		
<div><div>6.a</div><div>L'usuari cancel·la els canvis.</div></div> <div><div>6.a.1</div><div>L'usuari prem sobre la marca enrere de la barra superior.</div></div> <div><div>6.a.2</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla d'usuaris sense cap canvi emmagatzemat.</div></div> <div><div>8.a</div><div>L'usuari cancel·la els canvis.</div></div> <div><div>8.a.1</div><div>L'usuari prem sobre la marca enrere de la barra superior.</div></div> <div><div>8.a.2</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla d'usuaris sense cap canvi emmagatzemat.</div></div>		

Cas d'ús	#18	Consultar llistat d'usuaris
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal.	
Trigger	L'usuari vol veure els usuaris d'un club esportiu.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem sobre un club esportiu de la llista.</div> <div>2. El sistema obre un desplegable amb diferents opcions: usuaris, equips i categories.</div> <div>3. L'usuari prem l'opció d'usuaris.</div> <div>4. El sistema redirigeix a l'usuari al llistat d'usuaris del club esportiu.</div> <div>5. L'usuari prem el botó de jugadors de la part superior esquerra de la llista.</div> <div>6. El sistema mostra la mateixa llista amb els jugadors del club esportiu.</div> <div>7. L'usuari prem el botó d'entrenadors de la part superior esquerra de la llista.</div> <div>8. El sistema mostra la mateixa llista amb els entrenadors del club esportiu.</div> <div>9. L'usuari prem el botó de socis de la part superior esquerra de la llista.</div> <div>10. El sistema mostra la mateixa llista amb els socis del club esportiu.</div>		

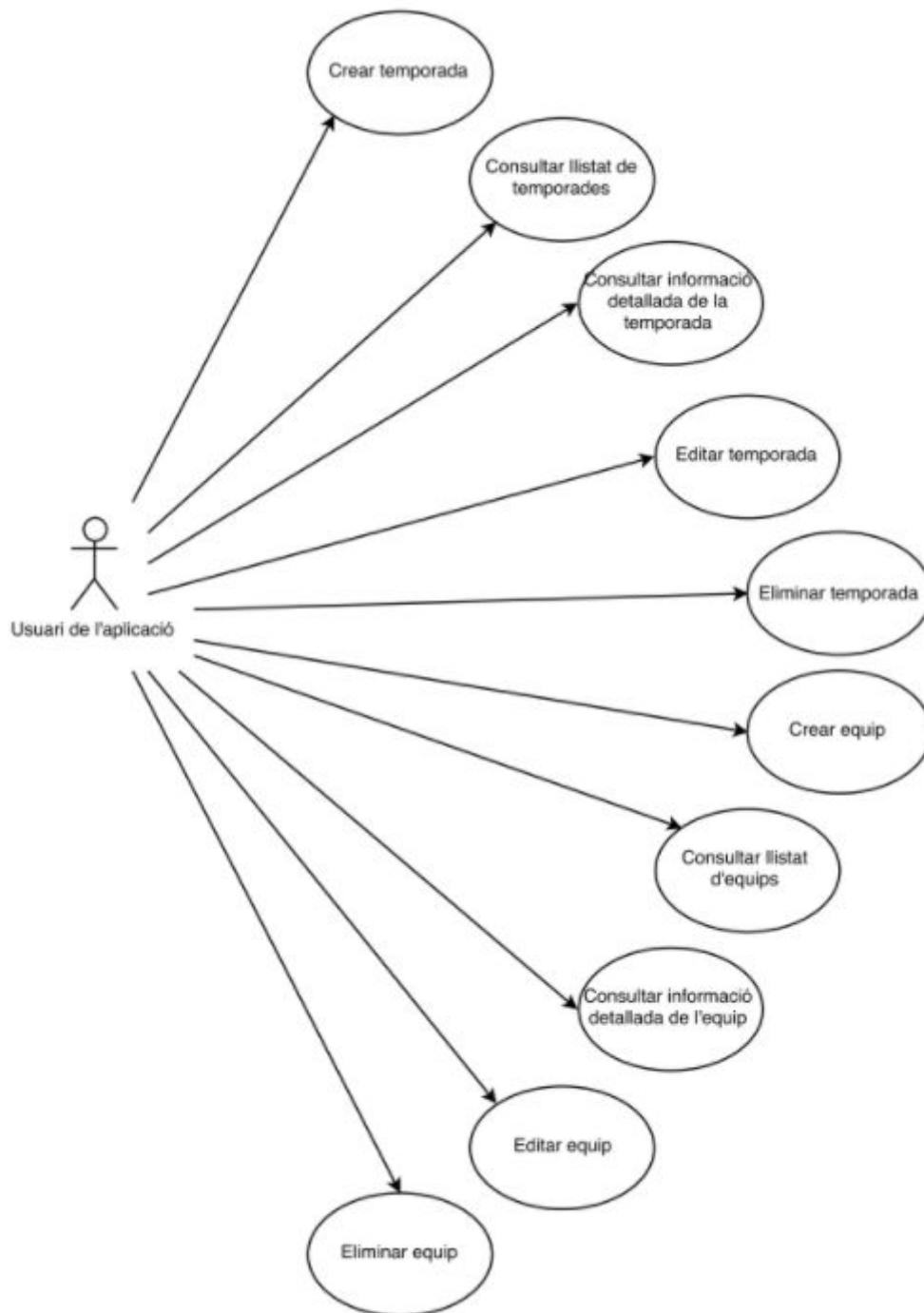
Cas d'ús	#19	Consultar informació detallada de l'usuari
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla d'usuaris d'un club.	
Trigger	L'usuari vol veure la informació detallada d'un usuari que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem sobre un usuari dels que apareixen a la llista.</div> <div>2. El sistema obre un desplegable amb la informació detallada de l'usuari.</div>		



Cas d'ús	#20	Editar usuari
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla d'usuaris i ha obert el desplegable d'un usuari.	
Trigger	L'usuari vol editar la informació d'un usuari que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem el botó d'editar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>2. El sistema habilita els camps del desplegable en qüestió per ser editats.</div> <div>3. L'usuari modifica algun o alguns dels camps que té disponibles: nom, cognom, data se naixement, sexe, adreça, ciutat, país, telèfon de contacte, correu electrònic, compte corrent, si és jugador/a, si és entrenador/a i si és soci/a. L'usuari prem el botó de guardar de la part superior dreta del desplegable per confirmar els canvis.</div> <div>4. El sistema emmagatzema els canvis i inhabilita els camps del desplegable de nou.</div>		
Extensions		
<div>2.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>2.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>2.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla d'usuaris sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>2.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>2.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>2.b.2 El sistema inhabilita els camps del desplegable sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>4.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>4.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla d'usuaris sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>4.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>4.b.2 El sistema inhabilita els camps del desplegable sense cap canvi emmagatzemat.</div>		

Cas d'ús	#21	Eliminar usuari
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla d'usuaris, ha obert el desplegable d'un usuari i ha premut el botó d'editar.	
Trigger	L'usuari vol eliminar l'usuari que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem el botó d'eliminar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>2. El sistema mostra un avís per confirmar que es vol eliminar l'usuari.</div> <div>3. L'usuari accepta l'avís de confirmació prement el botó d'acceptar.</div> <div>4. El sistema elimina l'usuari i redirigeix a l'usuari a la pantalla d'usuaris sense cap desplegable obert.</div>		
Extensions		
<div>4.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>4.a.2 El sistema torna a mostrar l'avís esperant una resposta.</div> <div>4.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de l'avís de confirmació.</div> <div>4.b.2 El sistema no fa cap canvi i mostra la pantalla d'usuaris amb el desplegable de l'usuari obert i preparat per ser editat.</div>		

#### 5.4.4 Gestió d'equips



Cas d'ús	#22	Crear temporada
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal.	
Trigger	L'usuari vol crear una temporada.	
Escenari principal d'èxit		
<div><div>1.</div><div>L'usuari prem sobre un club esportiu de la llista.</div></div> <div><div>2.</div><div>El sistema obre un desplegable amb diferents opcions: usuaris, equips i categories.</div></div> <div><div>3.</div><div>L'usuari prem l'opció d'equips.</div></div> <div><div>4.</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari al llistat de temporades del club esportiu.</div></div> <div><div>5.</div><div>L'usuari prem el botó de nova temporada a la part superior dreta de la llista.</div></div> <div><div>6.</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de creació d'una nova temporada.</div></div> <div><div>7.</div><div>L'usuari introdueix l'any d'inici i de final. L'usuari prem el botó de guardar per confirmar els canvis.</div></div> <div><div>8.</div><div>El sistema emmagatzema la nova temporada i redirigeix a l'usuari a la pantalla de temporades.</div></div>		
Extensions		
<div><div>6.a</div><div>L'usuari cancel·la els canvis.</div><div><div>6.a.1</div><div>L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div></div><div><div>6.a.2</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de temporades sense cap canvi emmagatzemat.</div></div></div> <div><div>8.a</div><div>L'usuari cancel·la els canvis.</div><div><div>8.a.1</div><div>L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div></div><div><div>8.a.2</div><div>El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de temporades sense cap canvi emmagatzemat.</div></div></div>		

Cas d'ús	#23	Consultar llistat de temporades
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla principal.	
Trigger	L'usuari vol veure eles temporades d'un club esportiu.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem sobre un club esportiu de la llista.</div> <div>2. El sistema obre un desplegable amb diferents opcions: usuaris, equips i categories.</div> <div>3. L'usuari prem l'opció d'equips.</div> <div>4. El sistema redirigeix a l'usuari al llistat de temporades del club esportiu.</div>		

Cas d'ús	#24	Crear equip
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla de temporades i n'ha seleccionat una.	
Trigger	L'usuari vol crear un equip.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem el botó de nou equip a la part superior dreta de la llista.</div> <div>2. El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla de creació d'un nou equip.</div> <div>3. L'usuari introdueix el nom, el primer entrenador, l'entrenador ajudant, la categoria, el sexe i en crea la plantilla seleccionant els jugadors i/o jugadores que en formaran part. L'usuari prem el botó de guardar per confirmar els canvis.</div> <div>4. El sistema emmagatzema el nou equip i redirigeix a l'usuari a la pantalla d'equips.</div>		
Extensions		
<div>2.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>2.a.1 L'usuari prem sobre la marca enrere de la barra superior.</div> <div>2.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla d'equips sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>4.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.a.1 L'usuari prem sobre la marca enrere de la barra superior.</div> <div>4.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla d'equips sense cap canvi emmagatzemat.</div>		

Cas d'ús	#25	Consultar llistat d'equips
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla de temporades.	
Trigger	L'usuari vol veure els equips d'una temporada d'un club esportiu.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem sobre una temporada de la llista.</div> <div>2. El sistema redirigeix a l'usuari al llistat d'equips de la temporada del club esportiu.</div>		

Cas d'ús	#26	Consultar informació detallada de l'equip
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla d'equips d'un club.	
Trigger	L'usuari vol veure la informació detallada d'un equip que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>1. L'usuari prem sobre un equip dels que apareixen a la llista.</div> <div>2. El sistema obre un desplegable amb la informació detallada de l'equip.</div>		

Cas d'ús	#27	Editar equip
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla d'equips i ha obert el desplegable d'un equip.	
Trigger	L'usuari vol editar la informació d'un equip que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>5. L'usuari prem el botó d'editar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>6. El sistema habilita els camps del desplegable en qüestió per ser editats.</div> <div>7. L'usuari modifica algun o alguns dels camps que té disponibles: primer entrenador, entrenador ajudant, categoria, sexe i plantilla. L'usuari prem el botó de guardar de la part superior dreta del desplegable per confirmar els canvis.</div> <div>8. El sistema emmagatzema els canvis i inhabilita els camps del desplegable de nou.</div>		
Extensions		
<div>2.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>2.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>2.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla d'equips sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>2.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>2.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>2.b.2 El sistema inhabilita els camps del desplegable sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>4.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>4.a.2 El sistema redirigeix a l'usuari a la pantalla d'equips sense cap canvi emmagatzemat.</div> <div>4.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>4.b.2 El sistema inhabilita els camps del desplegable sense cap canvi emmagatzemat.</div>		

Cas d'ús	#28	Eliminar equip
Actor principal	Usuari	
Precondició	L'usuari ha accedit a la pantalla d'equips, ha obert el desplegable d'un equip i ha premut el botó d'editar.	
Trigger	L'usuari vol eliminar l'equip que ha seleccionat.	
Escenari principal d'èxit		
<div>5. L'usuari prem el botó d'eliminar de la part superior dreta del desplegable.</div> <div>6. El sistema mostra un avís per confirmar que es vol eliminar l'equip.</div> <div>7. L'usuari accepta l'avís de confirmació prement el botó d'acceptar.</div> <div>8. El sistema elimina l'equip i redirigeix a l'usuari a la pantalla d'equips sense cap desplegable obert.</div>		
Extensions		
<div>4.a L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.a.1 L'usuari prem sobre la marxa enrere de la barra superior.</div> <div>4.a.2 El sistema torna a mostrar l'avís esperant una resposta.</div> <div>4.b L'usuari cancel·la els canvis.</div> <div>4.b.1 L'usuari prem el botó de cancel·lar de l'avís de confirmació.</div> <div>4.b.2 El sistema no fa cap canvi i mostra la pantalla d'equips amb el desplegable de l'equip obert i preparat per ser editat.</div>		



## 6 Especificació

Després d'haver explicat l'origen de l'aplicació web de gestió de clubs esportius, haver estudiat les solucions actuals del mercat i suggerit noves funcionalitats per millorar-les, cal especificar els models que representen les entitats que formaran el projecte. És per això que es mostrarà l'esquema conceptual que defineix el treball i s'explicarà cada una de les entitats que en formen part.

### 6.1 Esquema conceptual

L'esquema conceptual d'un sistema és la representació gràfica dels models que el caracteritzen. En Enginyeria del Software això és conegut com un diagrama de classes que, en el cas de JavaScript i al no tenir classes sinó prototips, l'anomenarem diagrama de prototips. En primer lloc, explicarem textualment les entitats que formen part de l'esquema conceptual de l'aplicació web i posteriorment mostrarem el diagrama de prototips representatiu.

#### 6.1.1 Descripció dels prototips

**Credential:** una credential és l'entitat que representa a les persones que tenen accés a l'aplicació web i a les seves funcionalitats. Una credential té un *nom d'usuari* (username) que l'identifica, una *contrasenya* (password), una *data de creació* (created) i pot ser *administrador* o no per poder crear noves credencials (isAdmin). La credential, com ja hem dit, dóna accés a l'aplicació i, així mateix als clubs que es gestionen si se'n gestiona algun.

**User:** un usuari es l'entitat que representa a les persones que formen part d'un club esportiu. Un usuari té un *id* que l'identifica equivalent al dni de l'usuari, un *nom* (name), un *cognom* (lastName), un *dni* (dni), un *any de naixement* (birthday), un *sexe* (sex), una *adreça* (address), una *ciutat* (city), un *país* (country), un *telèfon de contacte* (phone), un *correu electrònic* (email), un *compte corrent* (bankAccount), si és *entrenador* (isCoach), si és *soci* (isPartner), si és *jugador* (isPlayer) i si és *usuari* (isUser). Un usuari pertany a només un club i pot o no formar part de la plantilla d'un equip sempre i quan sigui jugador. Així mateix, si és entrenador, pot ser-ho de tants equips com vulgui del mateix club.

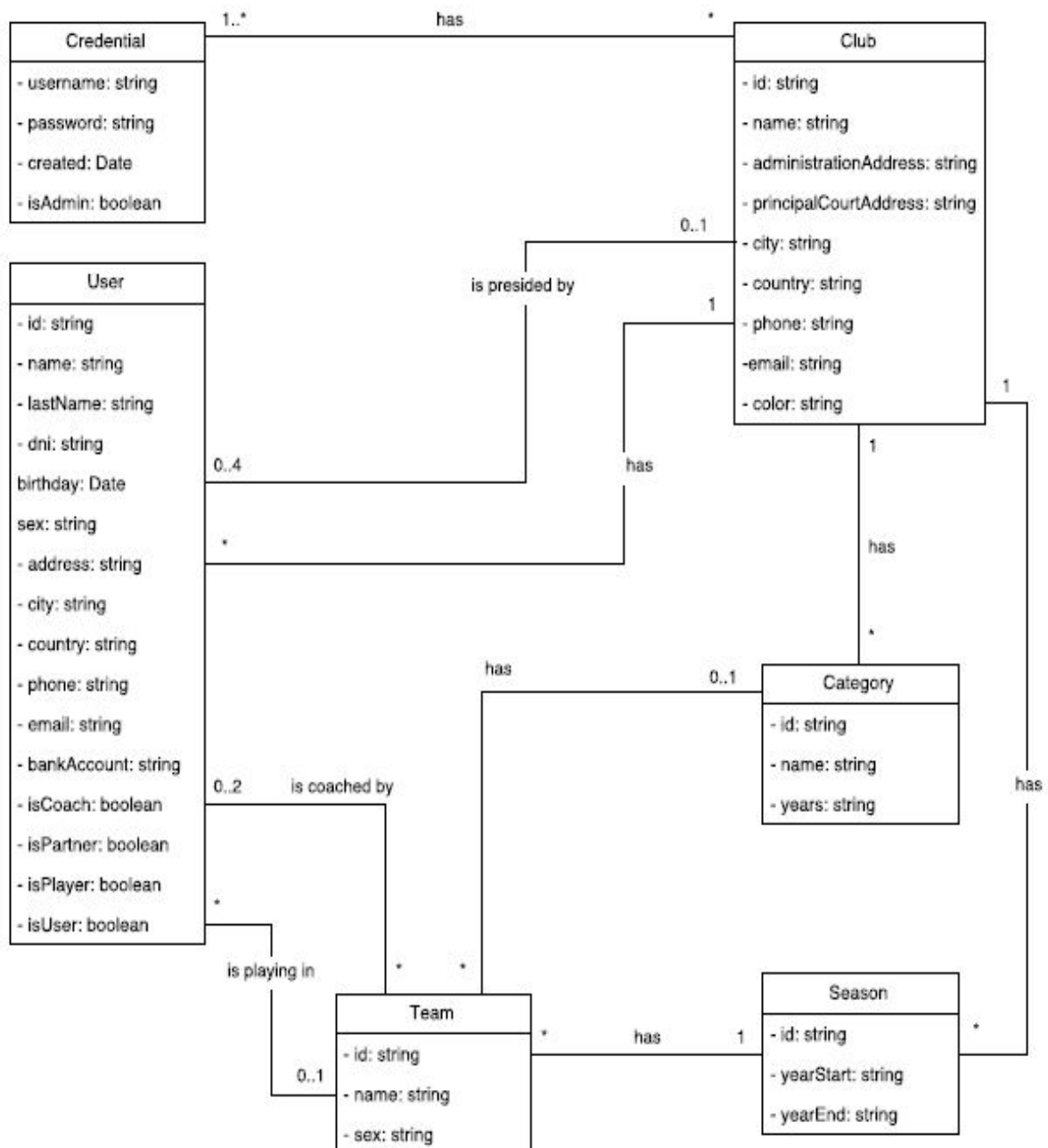
**Category:** una categoria és l'entitat que organitza les competicions esportives en funció de l'edat dels seus participants. Aquestes categories poden ser molt variades en funció de l'esport i també en funció dels clubs d'un mateix esport. Per posar un exemple, la categoria "Infantil" que tant en futbol com en bàsquet equival als 13 i 14 anys d'edat, en alguns clubs de bàsquet pot incloure també jugadors i jugadores de 12 i 13 anys. Així mateix, mentre que els jugadors i jugadores de bàsquet de 16, 17 i 18 anys pertanyen a la categoria "Júnior", en futbol formarien part de la categoria "Juvenil". És per aquest motiu que una categoria té un *id* que l'identifica i que està format per l'identificador del club i el nom de la categoria, un *nom* (name) i pels *anys de naixement* (years) dels jugadors i jugadores que hi poden participar. Una categoria, com ja hem dit pertany a un club i s'utilitza per definir correctament els equips.

**Season:** una temporada és l'entitat que agrupa els equips i plantilles d'un club esportiu al llarg d'un període de temps que normalment és d'un any. Una temporada té un *id* que l'identifica i que està format per l'identificador del club, l'any d'inici i l'any final de la temporada, un *any d'inici* (yearStart) i un *any final* (yearEnd). Una temporada pertany a un club i conté equips del mateix club.

**Club:** un club és l'entitat representa els clubs esportius i sobre la qual es basa tota l'aplicació web. Aquesta entitat té un *id* que l'identifica i que està format pel nom del club i pel nom de la ciutat a la qual pertany, un *nom* (name), una *adreça d'administració* (administrationAddress), una *adreça del camp principal* (principalCourtAddress), una *ciutat* (city), un *país* (country), un *telèfon de contacte* (phone), un *correu electrònic* (email) i el *color de l'equipació* (color). Un club, com ja hem anat veient conté usuaris, categories, temporades i equips.

**Team:** un equip és l'entitat que representa l'equip d'un club esportiu determinat. Té un *id* que l'identifica i que està format per l'identificador del club, l'identificador de la temporada i pel nom de l'equip, un *nom* (name) i un *sexe* (sex). Així doncs, un equip pertany únicament a una temporada i conté la informació d'una categoria, d'un entrenador principal, d'un entrenador ajudant i d'un conjunt de jugadors del club.

## 6.1.2 Diagrama de prototips



## 7 Disseny

Després d'haver mencionat, de forma molt específica, com és l'aplicació tant en requisits com en objectius, hem de veure com està construïda internament, és a dir, quin tipus d'arquitectura tècnica segueix, quin disseny de base de dades s'ha establert, com s'ha dissenyat el software implementat i amb quins patrons s'ha construït i finalment, com s'ha definit la interfície de l'usuari.

### 7.1 Arquitectura del sistema

Després d'haver explicat quin és l'abast i quins objectius té l'aplicació web de gestió de clubs esportius, es va prendre la decisió que el projecte esdevingués una aplicació web en JavaScript i AngularJS. Això va ser d'aquesta forma per dos motius que s'expliquen a continuació.

En primer lloc, l'aplicació web de gestió de clubs esportius ha estat desenvolupada en aquest llenguatge perquè el treball es desenvolupa juntament amb una empresa de desenvolupament de software on una de les aplicacions que es porten a terme i en la qual participo està feta en aquest llenguatge i en aquest framework.

Per altra banda i entrant en el segon motiu, JavaScript és un llenguatge actualment molt popular per desenvolupar software web. Així mateix, aquest llenguatge de programació té punts febles a l'hora de portar a terme el desenvolupament d'una aplicació web complexa, i és per això que l'ús d'un framework pot ajudar considerablement a obtenir el resultat òptim. És també per aquest motiu pel qual se'n vol fer l'estudi dels reptes d'aquest llenguatge i extreure'n les conclusions finals pertinents.

Una altra qüestió que ens va portar a estudiar el tipus d'ús que es faria del projecte de gestió de clubs esportius era l'opció d'orientar el desenvolupament cap a dispositius mòbils o cap a dispositius de sobretaula.

Mentre que els dispositius mòbils aporten dinamisme i permeten accedir a les aplicacions en qualsevol moment i de forma ràpida i senzilla, els dispositius de sobretaula busquen ser útils per realitzar feines més llargues i complexes. Per aquests motius es va pensar que, tenint en compte les parts interessades a les quals va dirigida l'aplicació, seria de molta més utilitat una aplicació web fàcil d'utilitzar i amb unes opcions i funcionalitats clares i comprensibles.

Per posar un exemple a tot allò esmentat al paràgraf anterior, un responsable que hagués d'introduir tot un conjunt de nous usuaris del club esportiu que gestiona mitjançant una aplicació mòbil acabaria esgotat, mentre que amb una aplicació web des d'un dispositiu de sobretaula la tasca seria més ràpida i agradable.

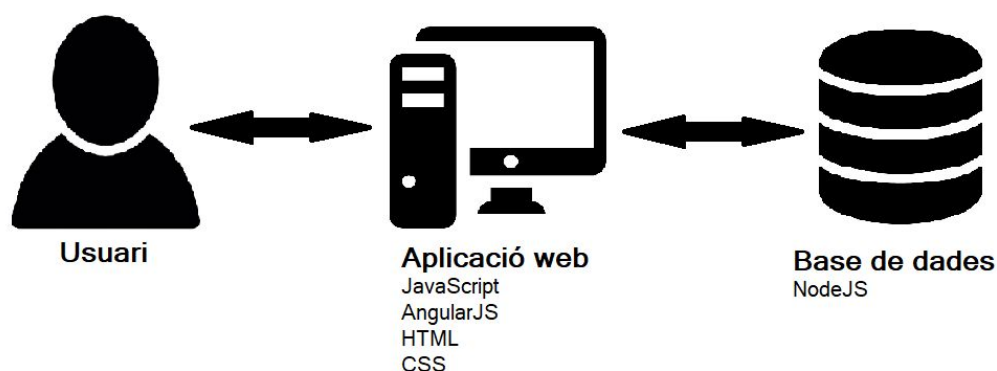
Tanmateix, en el món tecnològic en el que vivim on tot dispositiu mòbil té accés a internet, si s'hagués de fer un canvi en quelcom de la gestió d'un club no seria un problema ja que l'accés a l'aplicació web seria ràpida i les dades estarien igualment disponibles.

Pel que fa a les dades a les quals hem estat fent referència al llarg d'aquest apartat, es troben emmagatzemades en taules d'un servidor cedit per l'empresa on s'hi troba instal·lat el framework de costat de servidor NodeJS.

Aquest framework de codi obert utilitza el llenguatge JavaScript al costat de servidor i ha aconseguit enamorar aquells que havien trobat la comoditat en les consultes PHP. Això ha estat així per les noves oportunitats que ens ofereix aquest framework, entre les quals trobem la velocitat a l'hora d'efectuar les consultes a la base de dades.

Al treballar amb JavaScript i amb promeses dins el codi, permet fer una consulta a la base de dades i immediatament després esperar-ne una de nova mentre la primera consulta és executada a la base de dades. Un cop el servidor ha agrupat les dades sol·licitades, aquestes són retornades al client fent ús de la promesa.

A continuació es mostra una gràfica de la interacció de l'usuari amb l'aplicació web i d'aquesta amb la base de dades per veure més clarament l'arquitectura tècnica que s'ha utilitzat per a l'aplicació de gestió de clubs esportius.



## 7.2 Disseny de la base de dades

Com s'ha comentat a l'apartat anterior, les taules que utilitzarem a l'aplicació web de gestió de clubs esportius estaran emmagatzemades en un servidor de l'empresa que funcionarà mitjançant el framework de costat de servidor NodeJS i consultes SQL. Per tal d'evitar problemes de formats entre l'aplicació i la base de dades, treballarem amb l'enviament i la recepció de dades en format JSON.

Per tal d'emmagatzemar correctament cada entitat del sistema, s'ha creat una taula a la base de dades per a cada entitat. Així doncs, disposem de sis taules sobre les quals executem accions SQL de *consulta* (Select), de *creació* (Insert), d'*edició* (Update) i d'*eliminació* (Delete).

A la taula **users** hi trobem tots els usuaris de tots els clubs de l'aplicació. Cada un d'ells disposa d'un camp anomenat *clubId* que indica l'identificador del club esportiu al qual pertany l'usuari i que utilitzarem a l'hora de fer una petició a la base de dades per rebre els usuaris d'un club concret.

```
SELECT * FROM users WHERE clubId = "Vedruna_Barcelona";
```

Per tal d'obtenir els jugadors que poden jugar a un equip concret, també treballarem sobre aquesta taula utilitzant els camps *isPlayer*, *sex*, *birthday* i de nou *clubId*.

```
SELECT * FROM users WHERE clubId = "Vedruna_Barcelona" AND  
isPlayer = 1 AND sex = "Femení" AND birthday >= "01-01-2006" AND  
birthday <= "31-12-2007";
```

A la taula **clubs** hi tindrem tots els clubs que gestionem amb l'aplicació web.

```
SELECT * FROM clubs;
```

A la taula **credentials** hi accedirem únicament per comprovar que l'accés a l'aplicació web mitjançant un nom d'usuari i una contrasenya s'està fent correctament.

```
SELECT * FROM credentials WHERE username = ' ' AND password = ' ';
```

La taula **categories** que conté les categories a les quals competeix un club esportiu determinat també té un camp *clubId* per identificar-les ràpidament.

```
SELECT * FROM categories WHERE clubId = "Vedruna_Barcelona";
```

D'igual forma que la taula *categories* treballa la taula **seasons**.

```
SELECT * FROM seasons WHERE clubId = "Vedruna_Barcelona";
```

I de forma similar ho fa també la taula **teams**, tot i que aquí s'inclou també un camp *seasonId* que identifica l'equip dins d'una temporada concreta. D'aquesta forma es pot tenir un historial complet dels equips al llarg de les diferents temporades del club esportiu.

```
SELECT * FROM teams WHERE clubId = "Vedruna_Barcelona" AND  
seasonId = "Vedruna_Barcelona_2017_2018";
```

## 7.3 Disseny de software

Durant el transcurs de la carrera, i en especial durant l'especialitat d'Enginyeria del Software, s'ha emfatitzat molt en el concepte que programar bé no és simplement que funcioni el programa implementat, sinó que segueixi uns patrons específics que et permetin tenir un codi fàcil d'entendre i re-usable.

És per això que per la implementació de l'aplicació web de gestió de clubs esportius s'ha seguit el patró amb el qual treballa també AngularJS 1.X, l'anomenat MVC (Model-Vista-Controlador).

Aquest patró ens ha servit per organitzar l'estructura de l'aplicació. Els models que hem utilitzat han estat les sis entitats descrites al llarg del treball, que els controladors de les vistes han utilitzat per agafar les dades necessàries i mostrar-les per pantalla.

A més a més, per tal d'obtenir com a desenvolupador més control sobre l'aplicació web i aprofitant els beneficis que ofereix AngularJS, s'han creat diferents components amb la seva vista i el seu controlador.

Així mateix i per tal de resoldre els problemes de comunicació entre controladors, s'han creat els serveis *listCtrlSetter* i *rowCtrlSetter* per tal de controlar les llistes i les seves files i permetre refrescos de les dades. Ambdós serveis són utilitzats pels controladors dels components i un canvi afectaria a tot el projecte.

Gràcies als components creats i als dos serveis hem aconseguit no replicar codi i, d'aquesta forma evitar haver de fer el mateix canvi a diferents parts de l'aplicació per tal de mantenir la coherència entre les vistes.

## 7.4 Disseny de la interfície

Com es va comentar en capítols anteriors, concretament en l'estudi de mercat, actualment existeixen aplicacions que en qüestió de funcionalitats comparteixen les idees i objectius que busca la nostra aplicació web de gestió de clubs esportius, però algunes d'elles no han dedicat molt temps en l'estudi de la gestió de la interfície d'usuari. En canvi, en aquest projecte s'ha dedicat més del temps mínim requerit per construir una interfície el més agradable i atractiva possible per a l'usuari.

Seguint amb la tendència actual de desenvolupament de llocs web, es va voler fer una aplicació web *responsive* per tal que les seves dades fossin clarament visibles en qualsevol dispositiu i s'evitessin els solapaments de botons o columnes de les múltiples taules que podem trobar.

Així mateix, s'ha intentat que els colors utilitzats per la interfície gràfica de l'aplicació fossin el més agradables possibles per a l'usuari, sense colors llampants que poguessin distreure a l'usuari del seu objectiu.

Per tal d'aconseguir una aplicació intuïtiva i clara, s'ha consultat a possibles usuaris per tal que donessin la seva opinió i saber així si els botons eren clarament visibles, si els noms utilitzats eren descriptius del que es volia aconseguir clicant sobre d'ells, i si hi havia certes funcionalitats de l'aplicació on era difícil accedir-hi.

Un cop explicat el concepte amb el qual s'ha treballat de base, a continuació es mostren vuit captures de pantalla de la plataforma per així poder visualitzar l'estat del producte final, després d'haver seguit les directrius comentades anteriorment.



Gestió de Clubs Esportius			🏠 ⚙️
Gestió de Clubs			<a href="#">Nou Club</a>
Nom	Ciutat	País	
Centre d'esports IPSI	Barcelona	Espanya	<a href="#">+Info</a>
CLUB BASQUET FEMENI SANT ADRIA-A...	Sant Adrià de Besòs	Espanya	<a href="#">+Info</a>
Futbol Club Barcelona	Barcelona	Espanya	<a href="#">+Info</a>
Vedruna Gràcia	Barcelona	Espanya	<a href="#">+Info</a>

Imatge on es mostra la llista de clubs esportius gestionats



Gestió de Clubs Esportius

## Gestió de Clubs

Nou Club

Nom	Ciutat	País	
Centre d'esports IPSI	Barcelona	Espanya	+Info
CLUB BASQUET FEMENI SANT ADRIA-A...	Sant Adrià de Besòs	Espanya	+Info
Futbol Club Barcelona	Barcelona	Espanya	+Info

Desa Elimina Cancel·la

Nom Futbol Club Barcelona	Adreça administració AV. ARISTIDES MAILLOL	Adreça camp principal CIUTAT ESPORTIVA JOAI	Ciutat Barcelona
País Espanya	Telèfon 649897539	Correu electrònic seccio.basquet@fcbarcelo	Color de l'equipació Blaugrana, Blau

Vedruna Gràcia	Barcelona	Espanya	+Info
----------------	-----------	---------	-------

Imatge on es mostra l'edició de la informació d'un club esportiu

Gestió de Clubs Esportius

## Gestió de Clubs

Nou Club

Nom	Ciutat	País	
Centre d'esports IPSI	Barcelona	Espanya	+Info
CLUB BASQUET FEMENI SANT ADRIA-A...	Sant Adrià de Besòs	Espanya	+Info

 Usuaris
  Equips
  Categories

Futbol Club Barcelona	Barcelona	Espanya	+Info
Vedruna Gràcia	Barcelona	Espanya	+Info

Imatge on es mostra el menú d'opcions del club esportiu seleccionat

Gestió de Clubs Esportius

## Nou Club Esportiu

Desa

Nom Nom	Adreça administració Adreça administració	Adreça camp principal Adreça camp principal	Ciutat Ciutat
País País	Telèfon Telèfon	Correu electrònic Correu electrònic	Color de l'equipació Color de l'equipació

Imatge on es mostra la pantalla de creació d'un nou club

Gestió de Clubs Esportius

General - Centre d'esports IPSI

General

Jugadors

Entrenadors

Socis

Nou Usuari

Nom	Cognoms	DNI	Ciutat
Albert	González Gojo	26388250H	Barcelona
Carme	Minguella Giralt	39912004Q	Barcelona
Carme	Minó Martínez	42955400K	Barcelona
Georgina	Bravo Puig	35400002H	
Josep	Martí Ferran	34522935T	Barcelona
Marc	Pérez Ezquerdo	26399941T	
Maria	Moral Ripoll	28491110Y	Manresa

Imatge on es mostra la llista d'usuaris d'un club esportiu

Gestió de Clubs Esportius

Entrenadors - Centre d'esports IPSI

General

Jugadors

Entrenadors

Socis

Nou Usuari

Nom	Cognoms	Edat	DNI
Albert	González Gojo	21	26388250H
Carme	Minguella Giralt	16	39912004Q

Dessa

Elimina

Cancel·la

Nom

Carme

Cognoms

Minguella Giralt

Data de naixement

28/12/2001

Dni

39912004Q

Sexe

Femení

Adreça

Provença 24, 5è 4a 08036

Ciutat

Barcelona

País

Espanya

Telèfon

684931567

Correu electrònic

carne\_minguella7@gmail

Compte corrent

563219573322

Jugador

☒

Entrenador

☒

Soci

☐

Carme	Minó Martínez	47	42955400K
Maria	Moral Ripoll	22	28491110Y

Imatge on es mostra l'edició de la informació d'un entrenador

Gestió de Clubs Esportius

Equips - Centre d'esports IPSI

Nou Equip

Nom	Categoria	Primer entrenador	Núm. jugadors
2	Mini	Carme Minguella Giralt	2

Dessa

Elimina

Cancel·la

Nom

2

Primer/a entrenador/a

Carme Minguella Giralt

Entrenador/a ajudant

Carme Minó Martínez

Categoria

Mini

Sexe

Mixt

Nou jugador/a

Megeix jugador/a

Eliminar jugador/a

Marc Pérez Ezquerdo

Elimina jugador/a

Plantilla

Marc Pérez Ezquerdo

Georgina Bravo Puig

3	Mini	Maria Moral Ripoll	0
---	------	--------------------	---

Imatge on es mostra l'edició de la informació d'un equip

65

Gestió de Clubs Esportius



Nou Equip

Desa

Nom

1a Catalana

Primer/a entrenador/a

Carme Minguella Giralt

Entrenador/a ajudant

Categoria

Senior

Sexe

Masculí

Nou jugador/a

Josep Martí Ferran

Afegeix jugador/a

Eliminar jugador/a

Elimina jugador/a

Plantilla

Albert González Gojo

Imatge on es mostra la pantalla de creació d'un equip

## 8 Planificació global

### 8.1 Calendari

Tot i que inicialment el projecte havia de tenir una durada de cinc mesos, des de l'inici del conveni de Cooperació educativa amb l'empresa Knapptic el 5 de juny de 2017 fins el final d'aquest conveni el 31 d'octubre de 2017, com s'explicarà amb més detall a l'apartat de Valoració d'alternatives i es veurà amb claredat al diagrama de Gantt, els diferents imprevistos dins l'empresa han obligat a allargar la data de lliurament del treball.

Tot i així, es compliran els terminis per realitzar la defensa oral a finals de gener com s'havia planificat ja des d'un inici.

### 8.2 Recursos

Per a poder realitzar aquest projecte es necessiten tres tipus de recursos: personals, materials i de software.

#### 8.2.1 Recursos personals

Com a recursos personals tindrem una persona amb una dedicació de quaranta hores setmanals durant tot el transcurs del projecte que s'encarregarà de planificar, estudiar, analitzar i provar els diferents punts del treball per extraure'n posteriorment les conclusions pertinents.

#### 8.2.2 Recursos materials

- **Lloc de treball** per poder dur a terme el projecte amb els recursos indirectes que això suposa com poden ser electricitat, aire condicionat...
- **Ordinador portàtil d'empresa** per poder realitzar el projecte de l'empresa i agafar l'experiència necessària en el llenguatge JavaScript i el framework

AngularJS per poder veure i analitzar els reptes que sorgeixin del desenvolupament d'aquesta gran aplicació corporativa.

- **Ordinador portàtil personal** on es realitzarà sobretot la memòria escrita del treball dins i fora del lloc de treball habitual i on es desenvoluparà la petita aplicació web per provar els diferents frameworks i propietats SOLID.
- **Tecnologia de l'empresa de dispositius d'accés** proporcionada per la mateixa empresa necessària pel desenvolupament de la gran aplicació corporativa. Aquesta tecnologia consta de diferents dispositius de control d'accés mitjançant targeta personal o identificació biomètrica per empremta dactilar i, també de diferents servidors integrats que en fan el control i l'emmagatzematge de dades.

### 8.2.3 Recursos software

- **Google Drive** per a la realització de la memòria escrita pel treball.
- **GitHub** per a mantenir un control de versions.
- **Trello** per a la gestió de les tasques a realitzar dins la metodologia del projecte.
- **WebSocket** pel desenvolupament de l'aplicació corporativa.

## 9 Descripció de les tasques

### 9.1 Consideracions globals

Com ja s'ha explicat a l'apartat de Metodologia, aquest treball es realitzarà amb la metodologia àgil de *Scrum*. Unes històries d'usuari independents i ben redactades són molt importants per poder-ne paral·lelitzar el desenvolupament. Tot i així, com que aquest projecte el desenvolupa una sola persona, les històries es realitzaran seqüencialment. Per tot això s'ha considerat innecessari fer un diagrama de PERT.

### 9.2 Planificació temporal

Com ja hem vist a l'apartat Calendari a la Planificació global, el projecte havia de tenir una durada de cinc mesos compresos entre els mesos de juny a octubre de 2017. Aquesta planificació s'ha vist truncada per uns imprevistos dins el lloc de treball que em van impedir la dedicació necessària en el projecte durant aquests mesos.

A més a més, un canvi de plantejament del treball va fer que tant el diagrama de Gantt com la planificació quedessin obsolets i s'haguessin de refer de nou per tal de mantenir l'ordre en el projecte.

En els següents apartats veurem com hem distribuït de forma definitiva les tasques al llarg d'aquests mesos.

#### 9.2.1 Planificació inicial

L'anàlisi de requisits i objectius del projecte que es realitzarà en aquesta fase inicial ens servirà per la planificació, l'estimació de costos i el desenvolupament del treball. Així mateix, es definirà el Backlog<sup>2</sup> inicial amb totes les històries d'usuari ordenades de més prioritàries a menys tant de la part més teòrica com de la pràctica.

---

<sup>2</sup> Artefacte de la metodologia Scrum que consta d'una llista ordenada de més prioritat a menys amb totes les històries d'usuari que es realitzaran al projecte.

## 9.2.2 Iteracions del projecte

El projecte està dividit en quatre iteracions de nivell de dificultat i càrrega de treball similars, ja que s'han intentat repartir les tasques teòricament més complicades de forma equitativa.

Aquest apartat del treball és el que més canvis ha patit, ja que inicialment es volia fer un model de treball que, amb el pas dels mesos es va veure que no acabava de ser del tot complert. És per aquest motiu que es va decidir replantejar el treball afegint una part més pràctica que ajudaria a donar uns millors resultats.

### **Primera iteració (27 setembre - 23 octubre)**

Amb aquesta primera iteració volem familiaritzar-nos amb el llenguatge de programació JavaScript. És per això que en farem un estudi de la seva evolució per saber d'on ve, quina era la seva funció en els seus inicis i com aquesta s'ha anat ampliat fins ser un llenguatge clau per desenvolupar aplicacions web. A més a més, coneixent el seu passat podrem saber quines intencions de creixement té JavaScript pels pròxims anys i com i per què ens podrà ser útil per desenvolupar software.

### **Segona iteració (24 octubre - 18 novembre)**

Un cop fet l'estudi del llenguatge iniciarem el desenvolupament de l'aplicació web amb el framework AngularJS. També en aquesta secció decidirem la interfície que tindrà l'aplicació i com serà el seu funcionament.

Aquesta aplicació web consistirà en un log in i l'opció de veure, crear i gestionar clubs. Des d'aquí podrem veure, crear i gestionar equips, jugadors, entrenadors i socis.

### **Tercera iteració (19 novembre - 23 desembre)**

En aquesta tercera iteració seguirem amb el desenvolupament de l'aplicació en AngularJS.

### **Quarta iteració (24 desembre - 15 gener)**

A la quarta i última iteració i un cop finalitzat el desenvolupament de l'aplicació web, recollirem els reptes i problemes que hagin anat sortint durant la producció i en proposarem diferents solucions que els haurien pogut evitar i els evitaran en projectes futurs.

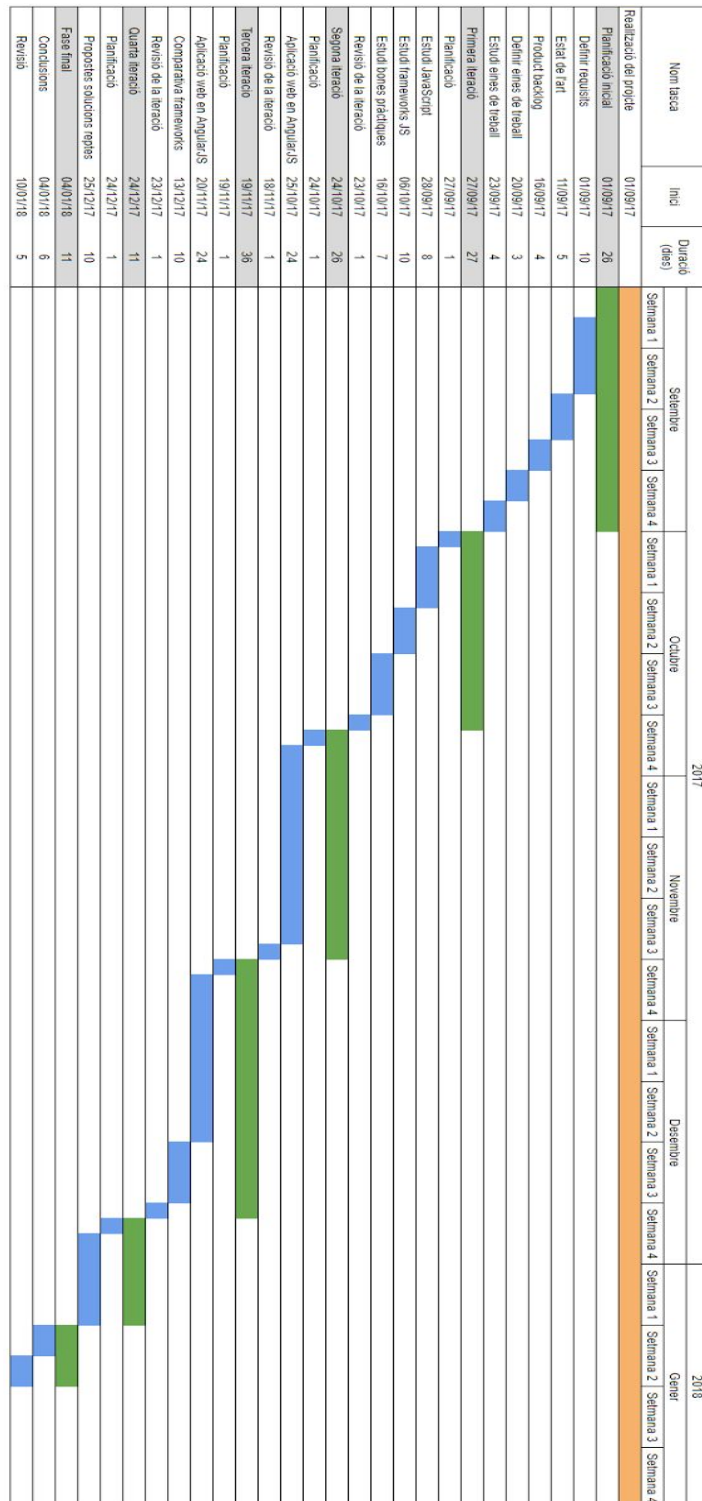
### 9.2.3 Fase final

La fase final ens servirà per extreure les conclusions del treball donant uns resultats definitius després de l'estudi del llenguatge i del desenvolupament de l'aplicació web. Farem també una revisió completa del treball per trobar possibles errors o incongruències.



## 9.3 Diagrama de Gantt [11]

Com ja hem anat comentant, el diagrama de Gantt ha variat respecte el presentat a l'inici del projecte. El primer diagrama es pot trobar a l'annex del treball, mentre que aquí es mostra el diagrama de Gantt definitiu que s'ha intentat seguir fidelment.



## 9.4 Valoració d'alternatives i pla d'acció

Com en tot projecte poden haver-hi desviacions que impedeixin finalitzar el treball en la data establerta. La desviació per una mala planificació del temps de les tasques és molt comuna, així com per no poder dedicar les hores previstes en un primer moment.

### 9.4.1 Desviació per una mala planificació

Si tenim una desviació per haver estimat de forma incorrecte el temps de dedicació per a cada tasca, ens podem trobar en dues situacions:

- L'estimació s'ha realitzat a l'alça. En aquest cas no ens seria un impediment per acabar el projecte en la data fixada i, fins i tot, podríem desenvolupar històries d'usuari que en un primer moment s'havien descartat per falta de temps. Per ser més concrets, si abans d'acabar una iteració ja haguéssim acabat les seves històries, començaríem a treballar amb les històries de la següent iteració fent una replanificació del backlog. Tot això ens podria portar a acabar totes les històries essencials del backlog abans de temps, permetent-nos afegir algunes de les descartades.
- L'estimació s'ha realitzat a la baixa. Això sí que seria un problema per acabar el treball en la data fixada i ens podria portar a fer hores extres per acabar les històries d'usuari previstes. Si això fos insuficient, es descartarien les últimes històries d'usuari del backlog, ja que aquestes hauran estat les menys prioritàries en tot moment.

En el cas del nostre treball, l'estimació s'ha realitzat a la baixa ja que en un primer moment es volia fer un treball majoritàriament teòric. Aquest replantejament per desenvolupar el treball m'ha portat a afegir diferents punts que en un inici no tenia pensats, com és el desenvolupament de l'aplicació web que, tot i aportar qualitat al treball també hi afegeix dificultat.

### 9.4.2 Desviació per imprevistos

Com ja se n'ha fet menció al llarg del treball, a l'empresa Knapptic es desenvolupa una gran aplicació web.

Hem de considerar com a possible imprevist que ens obligui a endarrerir el termini del treball el fet que s'apropin les dates d'entrega de l'aplicació web corporativa.

De fet, aquest imprevist es va donar portant-me a dedicar més hores al desenvolupament del projecte de l'empresa i de forma indirecta menys hores al treball. Aquestes hores s'han hagut de recuperar tant dins com fora de l'empresa i han obligat a modificar els terminis de finalització del treball.

Tot i així, les hores estimades que es dedicaran per realitzar el treball no es veuran alterades tot i que la data de termini si que se'n vegi. Per aquest motiu i com veurem a continuació, tot allò relacionat amb el cost econòmic que suposarà per l'empresa la meua feina no es veurà modificat respecte el càlcul realitzat a les primeres entregues del treball.

## 10 Gestió econòmica

Una vegada s'ha planificat el projecte, cal fer un estudi dels costos que comportarà la realització del mateix per poder així fer-ne un pressupost i planificar les despeses.

### 10.1 Identificació i estimació de costos

Per tal de quantificar els costos s'ha cregut convenient separar els que estan vinculats a recursos humans dels que estan vinculats a recursos materials.

#### 10.1.1 Recursos humans

Com s'ha descrit a l'apartat de planificació temporal, aquest projecte el realitzarà una sola persona. De totes les hores estimades, n'hi haurà una part que es realitzaran al despatx de Knapptic i una altra que es realitzaran fora.

Amb tot això, la repartició queda de la següent manera:

	Quantitat	Preu unitari (€)	Total (€)
<b>Hores de despatx</b>	352	8,00	2.816,00
<b>Hores fora del despatx</b>	528	0,00	0,00
<b>Seguretat social</b>	2 %	percentatge	56,32
<b>Gestió contracte UPC</b>	15 %	percentatge	422,40
	880		<b>3.294,72</b>

## 10.1.2 Recursos materials

Els costs derivats dels recursos materials són tots aquells relacionats amb la infraestructura i el software.

	Quantitat	Preu unitari (€)	Total (€)
Dell Inspiron portatil [12]	0,4	530,44	212,18
Lenovo Z50-70 portatil	0,4	666,00	266,40
Electricitat	(1,5 kWh/dia)*180	0,20	54
			<b>532,58</b>

Durant la realització del projecte s'utilitzaran més recursos dels calculats en aquest apartat. S'ha decidit no afegir-los ja que la despesa que aquests suposin no es veuen incrementats per la meua presència a l'empresa, sinó que es pagarien igual. La calefacció, l'aire condicionat i internet estarien formarien part d'aquestes despeses.

## 10.2 Control de gestió

El valor calculat no permet cap desviació ni cap error, ja que està calculat suposant que tot surti exactament com s'ha planejat. En cap cas, si el projecte s'acaba abans del previst, es deixarà de treballar, sinó que el temps es dedicarà a millorar-lo i estudiar temes que al principi s'havien descartat per falta de temps.

Per tot això, s'ha considerat necessari poder preveure els imprevistos i ajustar el pressupost.

### 10.2.1 Desviació del temps

Com ja s'ha dit, si en l'última iteració del projecte no s'assoleixen els objectius especificats, es considerarà fer hores extres tant al despatx com a fora. Per tant, les hores de despatx poden fer augmentar el pressupost, les quals podran ser aproximadament un 10% de les hores dedicades al projecte. Això faria augmentar el cost del projecte en  $352 * 0,10 * 8 = \mathbf{281,6€}$ .

### 10.2.2 Altres imprevistos

A part d'una possible desviació en el temps, hi podrien haver altres motius que facin augmentar el cost total del projecte, el més evident seria una avaria en els ordinadors que s'utilitzen. En el cas del Dell, al ser de l'empresa tindríem garantia i no suposaria un problema. Per altra banda, si l'ordinador avariats fos el Lenovo se n'hauria de comprar un de nou i sumar la part proporcional al cost total del projecte ( $0,2 * 666 * = 133,2€$ ) suposant que això succeís a la meitat del desenvolupament del projecte.

Per últim, per assegurar cobrir altres despeses que no s'hagin pogut planificar, s'aplicarà un percentatge de contingències al cost total del projecte, així s'assegura un compliment molt més fiable del pressupost que en cap cas es superarà. Donat el cas, s'ha decidit que el marge de contingències sigui del 5%.

Afegint doncs tots els imprevistos i contingències al cost del projecte obtenim el següent resultat:

Recurs	Cost(€)
Recursos humans	3.294,72
Recursos materials	532,58
Possible desviació de temps	281,6
Altres imprevistos	133,2
Contingències	5% del total
<b>Realització del projecte</b>	<b>4.455,00</b>

## 11 Retorn de la inversió

Amb aquest projecte l'empresa no busca un gran retorn de la inversió en la venda del treball, sinó que es considera més un producte intern de l'empresa molt necessari a l'hora de desenvolupar futures aplicacions corporatives. És per això que s'espera un retorn de la inversió amb la possibilitat que oferirà aquest projecte de realitzar aquestes aplicacions d'una forma més ràpida mantenint sempre la màxima perfecció en el producte i, d'aquesta forma poder portar a terme més projectes, projectes en paral·lel i més inversió per a l'empresa. Tot i així, no es descarta vendre el treball a altres empreses interessades per tal d'obtenir un major retorn.

### 11.1 Preu del producte acabat

Com ja s'ha comentat, no es pot donar un preu del producte un cop estigui acabat ja que la idea principal que es té no és vendre'l a altres empreses que poguessin estar-ne interessades.

### 11.2 Amortització

Donat que el camí professional que vol seguir l'empresa Knapptic és el del desenvolupament de grans aplicacions corporatives basades en JavaScript, mantenint un ordre dins els codis de les diferents aplicacions corporatives que es portin a terme es podran desenvolupar més ràpidament i d'una forma més òptima. Així mateix, el manteniment d'aquestes serà més fàcil i permetrà acceptar nous projectes que amortitzaran el treball realitzat.

## 12 Sostenibilitat

### 12.1 Dimensió econòmica

Per a realitzar aquest treball s'ha intentat ajustar els costos tant com s'ha pogut. A més, una part de la realització del projecte es realitzarà a l'oficina i una altra part es farà fora sense cap cost directe. Tot això fa que el producte resultant pugui ser sostenible econòmicament.

Així mateix, tot i que la viabilitat econòmica esta basada en supòsits de quant es reduirà el temps de desenvolupament d'una aplicació corporativa, si aquesta especulació es compleix l'arribada de nous projectes el faria del tot viable. D'igual forma, si no es complissin les suposicions, el retorn de la inversió es veuria afectat negativament.

### 12.2 Dimensió social

En l'aspecte personal, el desenvolupament d'aquest treball té un gran impacte positiu ja que m'ha donat l'oportunitat d'entendre i dominar el llenguatge JavaScript i els seus frameworks i poder-me enfrontar als reptes que aquests em proposin a l'hora de desenvolupar aplicacions web. A més a més, donat que a l'empresa on treballo s'utilitza aquest llenguatge és important que em senti segur utilitzant-lo.

Per altra banda, també té un impacte social sobre les petites, mitjanes i grans empreses de software i per autònoms dedicats al desenvolupament d'aplicacions corporatives. Facilitarà la producció d'aquestes aplicacions i evitarà errors que podrien allargar de forma innecessària la feina de molts programadors.

Pel que fa als riscos, a ningú li agrada que el corregeixin i, si s'entén aquest treball com una crítica a aquells que no segueixen les conclusions del projecte pot no ser d'interès.



## 12.3 Dimensió ambiental

Pel que fa a la dimensió ambiental, val a dir que la realització del projecte no hi té un impacte molt gran. Tot i així, l'impacte negatiu que provoca el desenvolupament del nostre treball és d'igual forma mínim. A més a més, durant la realització del projecte intentarem no malgastar electricitat i altres recursos que puguin suposar un problema ambiental per petit que sigui en comparació amb una gran empresa.

## 12.4 Taula de sostenibilitat

	<b>PPP</b>	<b>Vida Útil</b>	<b>Riscs</b>
<b>Ambiental</b>	Consum del disseny	Empremta ecològica	Riscs ambientals
	10	20	0
<b>Econòmic</b>	Factura	Pla de viabilitat	Riscs econòmics
	5	15	-15
<b>Social</b>	Impacte personal	Impacte social	Riscs socials
	10	15	-5
<b>Rang de Sostenibilitat</b>	25	50	-20
	55		

## 13 Lleis i regulacions

El treball que elaborem no té cap limitació per lleis o regulacions. Tot i així, sí que és cert que l'aplicació web que es desenvolupa, tot i no ser la part central del projecte està preparada per emmagatzemar dades personals d'usuaris tan sensibles com comptes corrents que sí que estan controlades per la llei de protecció de dades. No obstant això, en aquest prototip d'aplicació web de gestió d'un club esportiu no utilitzarem dades d'usuaris reals.

La Llei Orgànica de Protecció de Dades (LOPD) [13] pertany a la llei espanyola i, com a membres dels estats de la Unió Europea i fidels a les regulacions publicades per la Comissió Europea el 4 de Maig de 2016 [14], els ciutadans han de tenir el control de les seves dades personals.

És per això que, si haguéssim d'utilitzar en algun moment dades personals i per tal de satisfer la llei descrita, seguiríem diferents mesures de seguretat de les quals s'informaria a l'usuari. Entre aquestes mesures destacariem la de demanar permís a l'usuari per utilitzar les seves dades personals a la nostra aplicació web i així mateix, xifraríem aquella informació sensible per tal de fer-la inaccessible per usuaris no autoritzats.

## 14 Document d'anàlisi

Aquest document d'anàlisi va en concordança amb l'aplicació desenvolupada i explicada en els punts anteriors d'aquest projecte. Donat que ha estat una aplicació web que s'ha desenvolupat amb el llenguatge de programació JavaScript juntament amb el framework AngularJS, hem trobat convenient fer primer de tot una explicació de què és JavaScript i, així mateix què és AngularJS i què ens aporta aquest framework.

### 14.1 Història de JavaScript [15]

JavaScript és definit per la versió anglesa de *Viquipèdia* com “un llenguatge d'alt nivell, dinàmic i basat en objectes. Juntament amb l'HTML i el CSS , és una de les tres tecnologies bàsiques de desenvolupament de contingut web”. [16]

Així mateix, la definició que en fa Gerd Wagner en el seu llibre *Building front-end web apps with plain JavaScript* diu que “JavaScript no és només un llenguatge de programació, sinó tota una plataforma que ofereix molts avantatges respecte d'altres, com ser l'únic llenguatge que gaudeix de suport natiu als navegadors web o l'únic que permet construir una aplicació web amb només un llenguatge de programació, ja que d'altres com Java i C# s'utilitzen pel desenvolupament del back-end i necessiten ésser combinats amb JavaScript per fer-ne el front-end”. [17]

Per altra banda, el diccionari de termes tecnològics *Tech Terms* defineix JavaScript com “un llenguatge script<sup>3</sup> que el codi font és processat pel navegador web del client en comptes de ser-ho pel servidor web. D'aquesta manera, les funcions JavaScript es poden executar després d'haver carregat una pàgina web sense haver-se de comunicar amb el servidor”. I hi afegeix que “igual que els llenguatges script que s'executen a la banda del servidor, com ara PHP i ASP, el codi JavaScript es pot inserir dins del codi HTML d'una pàgina web”. [18]

Per tal de fer-nos una idea clara del que és JavaScript i del per què de la seva recent popularitat en el desenvolupament web, és obligat remuntar-nos als seus inicis. D'aquesta forma podrem també crear-nos una opinió crítica sobre la seva evolució i especular de forma justificada respecte tot allò que ens podrà aportar en un futur.

---

<sup>3</sup> Llenguatge script és un llenguatge de programació que executa scripts directament des del codi font.

### 14.1.1 Aparició de JavaScript

El naixement de JavaScript es va portar a terme entre els mesos de Maig a Desembre de l'any 1995 de la mà de *Netscape Communications Corporation*, una empresa amb molta presència en el món web gràcies al seu producte Netscape Communicator, un dels principals navegadors web de l'època.

**Marc Andreessen**, fundador de l'empresa, va tenir la idea de donar dinamisme a les pàgines web, de crear un senzill llenguatge d'scripts que pogués interactuar amb el DOM (Document Object Model) aconseguint així animacions i altres interrelacions que havien de formar part dels webs del futur.

A més a més i de forma estratègica, no es va voler orientar aquest llenguatge a programadors experts que ja tenien Java per desenvolupar els seus projectes, sinó que es va enfocar a un altre tipus de públic: els dissenyadors web. Aquests professionals amb pocs coneixements de programació que desenvolupaven llocs web estàtics amb un llenguatge tan simple com HTML havien de poder aprendre, d'una forma senzilla, un nou llenguatge que els permetés dotar de dinamisme els seus projectes web. Va ser aleshores quan va aparèixer **Mocha**, un llenguatge d'scripts útil per desenvolupar petites funcionalitats del front-end dels llocs web.

Mocha es va integrar a Netscape Communicator el Maig de 1995 i set mesos després va passar a anomenar-se **JavaScript**.

Així doncs, aquesta primera versió de JavaScript ideada per Marc Andreessen i elaborada per **Brendan Eich** ja contenia algunes de les propietats que caracteritzen la versió de JavaScript actual i que s'han convertit en la columna vertebral sobre les que fer evolucionar aquest llenguatge i desenvolupar pàgines web interactives.

### 14.1.2 JavaScript a l'actualitat

Tot i que inicialment JavaScript era un llenguatge d'scripts que permetia executar codi a la interfície de l'usuari, actualment pot ser útil per qualsevol cosa que es necessiti en el desenvolupament de software, ja sigui de front-end o de back-end.

Aquesta habilitat de compartir codi entre servidor i client no va ser possible fins l'arribada d'**AJAX** (Asynchronous JavaScript And XML), una tècnica per accedir a servidors web des de llocs web i que va convertir les aplicacions en eficients.

El fet d'utilitzar un sol llenguatge permet reduir l'aparició de bugs i d'errors de comunicació entre dispositius i, a més a més, ja no cal fer una càrrega completa de la pàgina cada cop que es modifica una dada com s'havia de fer anteriorment, sinó que l'script carrega porcions de la pàgina per mostrar la nova dada.

A més a més, al llarg de l'evolució de JavaScript va aparèixer **JSON** (JavaScript Object Notation), un format basat en text molt útil en la transmissió de dades entre servidor i client. Aquest format és fàcil d'entendre tant pels humans com per les màquines i és el format que més s'utilitza a l'hora de transmetre dades amb AJAX.

Per altra banda, JavaScript forma un triangle perfecte amb altres llenguatges com HTML i CSS que permeten, ja no només desenvolupar aplicacions web sinó aplicacions mòbils per tot tipus de sistemes operatius. Paral·lelament, ha aconseguit fer-se un lloc en el món del **IoT** (Internet of Things) convertint-se en un llenguatge capaç d'interactuar no només amb els navegadors web, sinó amb qualsevol dispositiu.

### 14.1.3 Conclusions i expectatives de futur

La nostra definició de JavaScript començaria per dir que és un llenguatge script basat en prototips i no en classes. Amb això volem dir que té el concepte d'*objecte prototipus* que actua com a plantilla per obtenir les propietats d'un nou objecte, propietats obtingudes un cop creat o bé en temps d'execució.

A més a més, és un llenguatge isomòrfic o universal ja que es pot executar tant en el back-end<sup>4</sup> com en el front-end permetent desenvolupar tota una aplicació web amb un sol llenguatge de programació. Aquesta propietat ha estat clau a l'hora d'esdevenir un dels llenguatges de programació més populars per desenvolupar aplicacions web.

Per altra banda, tot i ser JavaScript ja de per si un llenguatge molt complet, es pot complementar amb frameworks com, per anomenar-ne alguns, AngularJS [19] o JQuery [20], que entre d'altres coses donen facilitats per estructurar d'una forma diferent les aplicacions web.

Finalment i tenint en compte el gran interès d'empreses com Facebook per aquest llenguatge, tot indica que JavaScript no només serà el rei a l'hora de desenvolupar el front-end d'aplicacions web i mòbil, sinó que es convertirà també en un referent d'entre les tecnologies del costat del servidor.

---

<sup>4</sup> Back-end és un terme que s'utilitza per definir la pràctica d'interactuar amb les bases de dades amb llenguatges com PHP, Python o Java, i donar informació a les peticions enviades des del front-end.

## 14.2     AngularJS

AngularJS és un framework desenvolupat per Google i que inicialment implementava el patró de disseny Model-Vista-Controlador (MVC) per desenvolupar les aplicacions, aconseguint així una millor organització del codi i facilitant-ne el testeig i augmentant-ne el rendiment. Amb els anys aquest patró va passar a ser Model-Vista Vista-Model (MVVM) per facilitar la interacció entre la capa de presentació, la de dades i els components lògics. Actualment és tanta la seva flexibilitat en aquest sentit que es diu que el seu patró de disseny és el *"Model-View-Whatever"* (MV\*).

Aquesta flexibilitat en els patrons de disseny és possible gràcies a l'ampliació de les etiquetes HTML, on no només té les seves pròpies directrius a l'arbre DOM com `ngController` o `ngClick` que permet assignar certs comportaments als nodes HTML, sinó que també permet crear components propis aconseguint un major control de l'aplicació i facilitant-ne la seva comprensió.

Així mateix, AngularJS permet sincronitzar la vista amb el seu controlador i el seu model de forma bidireccional enriquant així la sensació de dinamisme de l'usuari a l'utilitzar l'aplicació. D'aquesta forma evita explotar la manipulació del DOM com fa JQuery.

Així doncs, AngularJS ens permet:

- Separar la manipulació del DOM de la lògica de l'aplicació.
- Considera el testeig de codi tan important com el desenvolupament d'aquesta aplicació.
- Separar el desenvolupament del front-end del desenvolupament del back-end. Això ens permet paral·lelitzar la feina i poder-ne reutilitzar ambdós costats per altres aplicacions.

En definitiva, amb el patró de disseny utilitzat per AngularJS s'aconsegueix reduir gran part de la càrrega associada al back-end, ja que serveis que tradicionalment pertanyien al costat del servidor com els controladors de les vistes ara formen part del front-end de l'aplicació i aquestes aplicacions esdevenen molt més lleugeres.

## 14.3 Reptes de JavaScript

Mitjançant el desenvolupament de l'aplicació web de gestió de clubs esportius i de l'aplicació web realitzada a l'empresa Knapptic ens hem trobat amb tres grans reptes als quals hem trobat solucions per superar-los i poder seguir amb els projectes.

### 1. Llenguatge no tipat

**Descripció:** Quan parlem de llenguatge no tipat ens referim a que les seves variables i funcions no poden ser declarades com a *string*, *boolean* o *integer* com podríem fer en llenguatges com Java. JavaScript no ens ofereix aquesta opció i això ens pot portar problemes inesperats difícils d'identificar.

**Problema:** Els problemes que ens podem trobar per utilitzar un llenguatge no tipat són variats. En primer lloc no podem saber, mirant la declaració d'una funció, si els paràmetres que ens arribaran seran números enters, text o un booleà i, de fet, encara que nosaltres implementéssim la funció conscients dels paràmetres que entraran, qualsevol podria cridar la funció amb uns paràmetres totalment diferents i tot i així obtenir un resultat, probablement erroni.

D'igual forma, veient la declaració d'una funció no podem saber si ens retornarà quelcom ni de quin tipus serà el valor retornat. Aquest fet ens pot portar problemes a l'hora d'interpretar aquest resultat i mostrar-lo a la vista.

Per últim, no hi ha entorns integrats de desenvolupament (IDE) prou potents com per reconèixer un objecte no tipat. És per això que durant el desenvolupament d'una aplicació web en JavaScript, tota funció declarada i implementada en el projecte serà proposada per l'IDE per ser executada per un objecte, encara que aquest objecte no tingui aquesta funció.

**Proposta de solució:** Com en tota aplicació software, documentar correctament el projecte és important. En el cas d'una aplicació en JavaScript encarà més. Amb una bona documentació on quedin clars els tipus dels paràmetres que s'utilitzaran i el tipus del resultat de sortida es resoldria en part el problema donat que tot programador que vulgues fer modificacions o ampliacions de l'aplicació es familiaritzaria amb la funció ràpidament.

Actualment hi ha un gran nombre de frameworks de JavaScript per documentar el codi com JSDoc. Tot i així, utilitzar comentaris dins el codi seria suficient.

Per altra banda, JavaScript fa anys que tendeix cap a TypeScript, una evolució que s'ha oficialitzat aquest any 2017 i que ja utilitza variables i funcions tipades. TypeScript permetria detectar els errors en temps de compilació i els IDEs ja identificarien les funcions de cada objecte.

## 2. Llenguatge orientat a desenvolupar scripts

**Descripció:** Donat que JavaScript estava pensat originalment per implementar funcions senzilles i petites, un dels principals problemes és que tots els fitxers comparteixen el mateix espai global on s'emmagatzemen les variables i funcions declarades com a globals.

A més a més, no hi ha l'existència de classes i aleshores tampoc d'herència.

**Problema:** Una variable o funció declarada en un fitxer amb el mateix nom que una en un altre fitxer sobreescriurà la primera.

Per altra banda, una programació orientada a objectes sense classes ni herència obliga a replicar totes aquelles funcions que pare i fill necessiten, convertint el codi en quelcom caòtic i propens a tenir errors.

**Proposta de solució:** La solució més senzilla seria no utilitzar variables globals i, per controlar que no es declari una variable o funció global sense voler-ho, fer ús de la directiva de JavaScript *'use strict'* a l'inici de cada fitxer que no permet variables globals.

Així mateix, els frameworks com AngularJS i JQuery eviten l'ús de l'espai global creant els seus propis espais *angular* i *\$* respectivament. A més a més, si hi ha l'opció de la migració de l'aplicació o se n'ha d'iniciar una des del principi, TypeScript ja ha solucionat aquest problema fent que cada fitxer tingui el seu espai propi fent-los invisibles entre ells. Si s'ha volgut que dos fitxers estiguin lligats per compartir informació, donat que s'identificaria al fitxer abans de cridar una funció d'aquest, no portaria problemes que tinguessin funcions amb el mateix nom.

Finalment, per resoldre el problema de les classes de forma senzilla hauríem de migrar a TypeScript que ja les contempla. Si això no fos possible, mitjançant la creació de serveis podem injectar variables i funcions als fitxers per tal que tots ells comparteixin les mateixes funcionalitats i el codi sigui reutilitzable, mantenible i ampliable.



### 3. Llenguatge interpretat

**Descripció:** Un llenguatge interpretat és aquell que no necessita d'una compilació abans de ser executat. Una aplicació JavaScript és directament interpretada pel navegador web i executada més ràpidament que si requerís d'una compilació del codi prèvia.

**Problema:** El problema que ens trobem és que qualsevol error involuntari que es provoqui en el codi d'una aplicació web no serà visible fins que aquella part sigui executada. Això pot comportar que quelcom de l'aplicació que funcionava deixi de fer-ho després de portar a terme uns canvis en una altra part del programa, i ningú se n'adoni de l'error.

**Proposta de solució:** Sempre que l'error fos tipogràfic i migrant l'aplicació a TypeScript, que ja fa la compilació abans d'executar, detectaríem l'error ràpidament encara que no s'accedís a la pàgina afectada.

Per altra banda, si l'error no fos d'aquest tipus la migració a TypeScript no ens aportaria cap benefici respecte JavaScript. En aquest cas hauríem de disposar d'una bateria de testos unitaris que fossin capaços de cobrir tot el codi de l'aplicació. D'aquesta forma veuríem com aquells testos que inicialment s'executaven correctament, ara han deixat de fer-ho. Com aquella pàgina que funcionava de forma òptima, ara conté errors.

## 14.4 Conclusions del document d'anàlisi

Amb aquest document d'anàlisi del llenguatge JavaScript i dels seus reptes a l'hora de desenvolupar una aplicació corporativa hem pogut demostrar que realment JavaScript té unes mancances quan es vol portar a terme aquest tipus d'aplicacions. Mancances que, com tot tenen solució, tot i que trobar-la no ha resultat gens fàcil.

Malgrat internet està ple d'articles, blogs, llibres, documentació i exemples sobre qualsevol cosa que es vulgui desenvolupar amb JavaScript i un framework com AngularJS, no es fa menció de la problemàtica que suposa desenvolupar de forma correcta una aplicació web amb dades dinàmiques, on la gestió d'aquesta informació pot requerir de la creació de serveis per controlar els refrescats així com per reutilitzar codi de forma eficient entre els controladors del projecte.

Gràcies al treball realitzat a l'empresa Knapptic, juntament amb l'aplicació web desenvolupada en el treball de final de grau, he pogut trobar-me amb aquests reptes exposats i buscar-ne solucions útils per a qualsevol programador.

Tal i com es pot observar en les solucions proposades, TypeScript és el llenguatge cap al qual ha de migrar tota aplicació web i tot desenvolupador, ja que dóna una solució clara a dos dels tres grans reptes estudiats.

Així mateix, frameworks com AngularJS ja han fet també aquesta migració cap a aquesta evolució de JavaScript donat que permet el desenvolupament de projectes web d'una forma més robusta i estructurada. Mentre que la primera versió d'AngularJS utilitza el MVC com a patró per organitzar i desenvolupar l'aplicació web, les noves versions utilitzen un patró servei-controlador que, tot i accelerar el desenvolupament de l'aplicació, obliga a modificar gran part del codi quan es vulgui fer la migració d'una versió a l'altra.

Finalment i veient les propostes de solucions, JavaScript té unes limitacions clares que s'estan començant a eliminar amb TypeScript. Per altra banda, si la migració de l'aplicació no és viable, tot allò que podem fer per resoldre els reptes no son més que recomanacions comunes de qualsevol llenguatge, és a dir, ser estrictes amb la programació a l'hora d'evitar la replicació de codi i intentar buscar mètodes per reutilitzar-lo i també, documentar el projecte desenvolupat per conèixer les funcions, els seus paràmetres d'entrada i resultat de sortida i, d'aquesta forma no generar errors difícils de trobar.

## 15 Conclusions finals

Després d'haver explicat tot respecte l'aplicació web de gestió de clubs esportius i sobre els reptes sorgits per l'ús de JavaScript, començant per la formulació del problema, seguint pel disseny d'aquest, prosseguint amb la implementació i definint els costos temporals, econòmics i sostenibles del projecte, arribem a la finalització del treball final de grau. En aquest últim punt es detallarà el resultat obtingut, s'analitzarà una retrospectiva i s'especularà en quin serà el futur tant de l'aplicació web de gestió de clubs esportius com dels reptes de JavaScript estudiats.

### 15.1 Resultat

Respecte els resultats de l'aplicació web desenvolupada, a la fase inicial es van detallar un seguit de funcionalitats que havia de tenir el sistema i que permetrien complir amb els objectius de la resta del treball. Ara com ara, i ja amb l'aplicació implementada, es pot afirmar que s'ha arribat al final amb tots els aspectes de l'abast complerts.

Es volia desenvolupar una aplicació web que pogués ser útil pels administradors de clubs esportius, i per això aquest havien de poder realitzar un seguit de funcionalitats:

- Crear un club esportiu amb tota la seva informació bàsica. A més a més, que aquest fos editable.
- Crear usuaris que pertanyin a un dels clubs existents i gestionables pel gestor. Que aquest contingui tota la seva informació bàsica i que aquesta sigui editable.
- Crear equips que pertanyin a un dels clubs existents i gestionables pel gestor. Que aquest contingui tota la seva informació bàsica i que aquesta sigui editable.
- Mostrar quins dels usuaris són jugadors, entrenadors i/o socis per tal d'obtenir un millor control.
- Veure els detalls d'un club esportiu, podent consultar tota la informació que un desitja.
- Veure els detalls d'un usuari, podent consultar tota la informació que un desitja.
- Veure els detalls d'un equip, podent consultar tota la informació que un desitja.

- Llistar tots els clubs esportius, usuaris i equips gestionats per tenir un accés ràpid a les seves opcions.
- Establir plantilles de jugadors i jugadores dins d'un equip d'una forma senzilla i que aquestes es puguin editar.

Així doncs, es pot considerar que la plataforma compleix amb els objectius d'una aplicació web de gestió de clubs esportius. Amb l'ús d'aquesta aplicació pots gestionar diferents clubs esportius de forma independent i tens el control dels usuaris que formen aquests clubs i dels equips als quals juguen. A més a més, es disposa d'un historial de les temporades del club amb els equips que van participar-hi i amb les seves respectives plantilles de jugadors i jugadores.

Es pot trobar l'aplicació web a <http://tfg.ipsi.cat> accedint amb el nom d'usuari 'admin' i amb la contrasenya 'admin'.

## 15.2 Retrospectiva

Un cop acabat el projecte, m'agradaria posar èmfasi en un conjunt de punts pel qual recordaré aquest treball amb bon gust de boca.

En primer lloc, remarcar que tot i que el treball s'ha realitzat a l'empresa Knapptic de la qual encara hi formo part, i amb la què es buscava que guanyés experiència amb el llenguatge JavaScript i amb el framework AngularJS desenvolupant una gran aplicació corporativa i analitzar així els reptes d'aquest llenguatge, va ser per iniciativa pròpia l'iniciar una aplicació corporativa en solitari per tal d'enfrontar-me en primera persona als reptes de desenvolupar una aplicació web en JavaScript des de zero. Ara, si ho miro amb retrospectiva, tot l'esforç dedicat en l'aplicació ha contribuït de manera molt positiva en molts aspectes de la meva carrera personal i professional.

Per altra banda, en aquest projecte he pogut utilitzar moltes de les coses que he anat aprenent al llarg dels quatre anys del grau d'enginyeria informàtica. Especialment content estic d'haver pogut disposar d'una base de dades i haver estat en disposició de jugar amb un back-end senzill que, a l'empresa on ens dediquem únicament a la part front-end del desenvolupament de software, no he tingut oportunitat de fer-ho.

Així doncs, després d'aquests cinc mesos d'esforç en els quals he hagut d'aprendre JavaScript, els frameworks AngularJS i NodeJS, i he portat a terme l'aplicació web de gestió de clubs esportius analitzant els reptes en el desenvolupament i proposant

solucions, estic satisfet amb la feina realitzada i acabo el grau universitari amb un molt bon gust de boca i la sensació d'haver fet bé la feina.

## 15.3 Futur

Durant el transcurs d'aquests cinc mesos en els quals he estat dedicant-me a la construcció de l'aplicació web de gestió de clubs esportius i a l'abstracció i estudi dels reptes apareguts al llarg d'aquesta producció, companys del club de bàsquet que gestiono han mostrat interès en l'aplicació donada la seva utilitat.

Tot i que l'aplicació de gestió de clubs esportius és funcional, encara li queda un gran camí per convertir-se en una eina essencial per la gestió. Tot i així, aquest comentari i interès sobtat denoten que hi ha un mercat en el món de la gestió i dels clubs esportius de barri que seria interessant estudiar.

## 15.4 Aprenentatge final

Com a conclusió, m'agradaria emfatitzar el concepte més important que he après després d'haver finalitzat aquest treball de final de grau, i en conseqüència, el grau en enginyeria informàtica. Des del meu punt de vista, un desenvolupador de software té la sort de poder sentir-se durant un temps un professional de qualsevol sector laboral existent, ja que per portar a terme una aplicació orientada a metges, has de conèixer la feina del metge, què fa i què necessita per exercir la seva feina amb el màxim de dades i informació possibles.

Aquesta oportunitat que tenim de conèixer les necessitats i reptes als quals s'enfronten altres professionals i poder-los ajudar a que els seus dies siguin més fàcils beneficiant també aquells amb els que tenen relació, és quelcom que no m'imaginava quan vaig començar el grau.

Així doncs, tenim l'oportunitat de fer grans coses i el desenvolupament de l'aplicació web de gestió de clubs esportius m'ha ajudat a veure que, entenent i familiaritzant-nos amb el problema es pot portar a terme una aplicació que ens ajudi a resoldre'l.

Canviar el món està a les mans de tots, però els enginyers informàtics estem en disposició de donar el primer pas.

*FI.*



# Bibliografia

- [1] Knapptic.com, (2014). Knapptic - Knowledge & Technology. [online]  
Available at: <http://www.knapptic.com/> [Accessed 25 Sept. 2017].
- [2] Greer, D. (2011). SOLID JavaScript: The Single Responsibility Principle. [online]  
Available at:  
<http://aspiringcraftsman.com/2011/12/08/solid-javascript-single-responsibility-principle/>  
[Accessed 26 Sept. 2017].
- [3] Greer, D. (2011). SOLID JavaScript: The Open/Closed Principle. [online] Available at:  
<http://aspiringcraftsman.com/2011/12/19/solid-javascript-the-open-closed-principle/>  
[Accessed 26 Sept. 2017].
- [4] Greer, D. (2011). SOLID JavaScript: The Liskov Substitution Principle. [online]  
Available at:  
<http://aspiringcraftsman.com/2011/12/31/solid-javascript-the-liskov-substitution-principle/> [Accessed 26 Sept. 2017].
- [5] Greer, D. (2012). SOLID JavaScript: The Interface Segregation Principle. [online]  
Available at:  
<http://aspiringcraftsman.com/2012/01/08/solid-javascript-the-interface-segregation-principle/> [Accessed 26 Sept. 2017].
- [6] Greer, D. (2012). SOLID JavaScript: The Dependency Inversion Principle. [online]  
Available at:  
<http://aspiringcraftsman.com/2012/01/22/solid-javascript-the-dependency-inversion-principle/> [Accessed 26 Sept. 2017].
- [7] W3School.com, (n.d.). JavaScript Tutorial. [online]  
Available at: <https://www.w3schools.com/js/> [Accessed 26 Sept. 2017]
- [8] Proyectos Ágiles, (2008). Qué es SCRUM. [online]  
Available at: <http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/> [Accessed 26 Sept. 2017].
- [9] Kanbantool.com, (2016). Metodología Kanban | Kanban Tool. [online] Available at:  
<http://kanbantool.com/es/metodologia-kanban> [Accessed 26 Sept. 2017].

- [10] The Product Backlog: Your Ultimate To-Do List | The Agile Coach, (2016). [online] Atlassian. Available at: <https://es.atlassian.com/agile/backlogs> [Accessed 13 Oct. 2017].
- [11] Diagrama de Gantt, (2017). [online] Jan Teruel. Available at: <https://drive.google.com/open?id=1NZEosvTloNOgUmdnX9LZTjIwuxLFVBKEA0pS80g6N1Y> [Accessed 13 Oct. 2017]
- [12] Cnet.com, (n.d.). Dell Inspiron 5559 - 15.6" - Core i7 6500U - 8 GB RAM - 1 TB HDD - English. [online] Available at: <https://www.cnet.com/es/analisi/dell-inspiron-5559-15-6-core-i7-6500u-8-gb-ram-1-tb-hdd-english/> [Accessed 20 Oct. 2017].
- [13] Boe, (n.d). Protección de Datos de Carácter Personal. [online] Available at: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1999-23750> [Accessed 06 Dec. 2017]
- [14] Comissió Europea, (n.d). Protection of Personal Data. [online] Available at: <http://ec.europa.eu/justice/data-protection/> [Accessed 06 Dec. 2017]
- [15] JavaScript.com, (2016). JavaScript. [online] Available at: <https://www.javascript.com/> [Accessed 25 Sept. 2017].
- [16] Wiquipedia.org, (2017). JavaScript - Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure. [online] Available at: <https://ca.wikipedia.org/wiki/JavaScript> [Accessed 25 Sept. 2017].
- [17] web-engineering.info, (2015). Building Front-End Web Apps with Plain JavaScript. [online] Available at: <http://web-engineering.info/tech/JsFrontendApp/book/index.html> [Accessed 25 Sept. 2017].
- [18] TechTerms.com, (2017). JavaScript Definition. [online] Available at: <https://techterms.com/definition/javascript> [Accessed 25 Sept. 2017].
- [19] AngularJs.org, (2010). AngularJS — Superheroic JavaScript MWV Framework. [online] Available at: <https://angularjs.org/> [Accessed 25 Sept. 2017].
- [20] jQuery.com, (2017). jQuery. [online] Available at: <https://jquery.com/> [Accessed 25 Sept. 2017].





# Annex

## Annex 1: Diagrama de Gantt inicial

